



IUP
VERITAS, INTEGRITAS, HUMILITAS



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

PROSIDING

SEMINAR KULIAH UMUM

UNIVERSITAS INTERNASIONAL PAPUA

TEMA

“DUKUNG PENDIDIKAN BERSKALA INTERNASIONAL DI
TANAH BERLIMPAH SUMBERDAYA ALAM & BUDAYA”

JAYAPURA, 29 AGUSTUS 2023
GEDUNG PAPUA YOUTH CREATIVE HUB

DISELENGGARAKAN OLEH:

UNIVERSITAS INTERNASIONAL PAPUA

Didukung oleh :



DEWAN DIREKSI
SEMINAR KULIAH UMUM UNIVERSITAS INTERNASIONAL PAPUA
TAHUN AKADEMIK 2023/2024

TEMA

“Dukung Pendidikan Berskala Internasional di Tanah Berlimpah Sumberdaya
Alam & Budaya”

Penanggung Jawab

Yane O. Ansanay, M.Sc., PhD (Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan)

Penyusun Selmina Rumawak, MApplying, Korinus Waimbo, M.Sc,
Abinus Sama, M.I.R, Melissa A. Daullu, M.Sc

Editor Abdiel F. Tania

Desain Sampul Abdiel F. Tania

Reviewers Dr. Izak Morin, MA., Yane O. Ansanay, Ph.D,
Drs. Pieter Upessy, MA, Ishak S. Beno, M.Sc.,
Zakaria V. Kareth, M.Sc,

Penerbit IUP Press

Redaksi:

Kampus Universitas Internasional Papua
Jl. Kampwolker, Perumnas II, Yabansai, Heram 99351
Telp +62 967 5171571
Email : iuppress@iup.ac.id

Percetakan:

<p>Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang memperbanyak Karya Tulis ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun tanpa izin dari penerbit</p>

Copyright © IUP, 2023

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas penyertaan dan hikmatNya Prosiding Seminar Kuliah Umum Universitas Internasional Papua tahun akademik 2023/2024 yang diselenggarakan pada tanggal 29 Agustus 2023 dapat terselesaikan dengan baik. Tema seminar ini adalah dengan tema “Dukung Pendidikan Berskala Internasional di Tanah Berlimpah Sumber Daya Alam dan Budaya”.

Selayaknya pelaksanaan seminar, prosiding yang dihasilkan dapat mengakomodir diseminasi hasil penelitian dosen-dosen Universitas Internasional Papua secara khusus dan kontribusi pemikiran dari akademisi, praktisi dan pemerintahan dalam pengembangan Pendidikan Berskala Internasional di Tanah Papua secara umum. Selanjutnya melalui penerbitan Prosiding Seminar Kuliah Umum Universitas Internasional Papua tahun akademik 2023/2024 sebagai momentum tahunan ini, dapat menjadi milestone pengembangan institusi dalam pencapaian kinerja optimal sesuai Visi dan Misi Institusi Pendidikan di Papua dan Indonesia secara umum.

Prosiding Seminar Kuliah Umum Universitas Internasional Papua tahun akademik 2023/2024 ini dapat difasilitasi penerbitannya atas dukungan dari Universitas Internasional Papua dan stakeholder lainnya. Sehingga diharapkan penerbitannya dapat memberikan rekomendasi positif untuk pengembangan Papua dan Indonesia.

Demikian yang dapat disampaikan, atas partisipasi dan dukungan semua pihak dalam proses penerbitan Prosiding Seminar Kuliah Umum Universitas Internasional Papua tahun akademik 2023/2024, diucapkan terima kasih.

Ketua Panitia

ttd

Selmina Rumawak, MApplying

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS INTERNASIONAL PAPUA

Saya memulai sambutan ini dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Pencipta Tanah Papua yang kaya sumber daya alam dan Manusia Papua yang beragam suku dan bahasa, Menghormati para leluhur Tanah Papua yang telah sudah pergi, Orang Papua asli yang hidup hari ini dan generasi Papua yang akan datang.

Shalom, Assalamualaikum warahmatullah waberkathu, Om swasti astu, namo budhaya, salam kebajikan rahayu.

Tanah Papua dan Pendidikan orang asli Papua adalah satu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan dari perjalanan peradaban orang Papua asli yang hidup dan bersaing dengan perkembangan dunia. Menjaga Tanah dan alam Papua harus sejalan dengan Mendidik manusia Papua. Disinilah peran universitas Internasional Papua yang terus berusaha memberikan pelayanan pendidikan agar orang Papua menjaga dan memanfaatkan hasil Tanah nya sendiri. Universitas Internasional Papua akan terus berinovasi menghadirkan pendidikan berkelas dunia di Tanah Papua. Tugas generasi penerus bangsa Papua hari ini adalah belajar sungguh-sungguh meningkatkan kemampuan dengan memanfaatkan semua kesempatan yang ada.

Hari ini, Universitas Internasional Papua melaksanakan seminar kuliah umum dengan Tema: “Dukung Pendidikan Bertaraf Internasional di Tanah Kaya Sumber Daya Alam”.

Tema ini memiliki makna yang dalam, Orang Papua diingatkan kembali bahwa Tanah Papua memiliki kekayaan yang nilainya mahal yang harus di jaga oleh Manusia Papua yang beragam suku bangsanya. Manusia Papua mengambil peran menjaga masing-masing 7 wilayah adatnya. Kita tidak hanya menjaga Tanah tetapi juga terus belajar karena tantangan untuk menjaga Tanah ini semakin berat. Universitas internasional Papua ini hadir dengan mimpi yang besar, dimana Orang Papua diminta untuk belajar semua pengetahuan dari seluruh dunia dengan memanfaatkan teknologi dan informasi yang berkembang sangat dinamis.

Untuk anak-anakku, mahasiswa/i baru, Teruslah maju, belajar sungguh-sungguh dan lindungi Tanah Papua. Terima kasih Kepada Semua Pembicara yang membagikan pengetahuannya hari ini dan semua keluarga besar Universitas Internasional Papua yang bekerja keras menyukseskan kegiatan ini.

“Nothing for Us Without Us”.

Terima kasih

Rektor

ttd

Dr. Izak Morin, MA

PEMBICARA UTAMA



Dr. Ir. Taufik Hanafi, MUP
Sekretariat Utama Badan Perencanaan Pembangunan Nasional



Dr. Greg Poulgrain
Pakar Sejarah Asia-Tenggara Melanesia
University of the Sunshie Coast



Kombes Pol Dr. Victor D. Mackbon, S.IK., S.H., M.H., M.Si
Kapolresta Kota Jayapura



Hengky Rumbino
Senior Vice President Underground Mines PTFI



Samuel Tabuni, M.Si., MAJED
Pendiri Universitas Internasional Papua

SUSUNAN ACARA

Waktu (WIT)	Acara
8.00 - 9.00	Registrasi
Pembukaan:	
9.10 - 9.15	1. Doa – oleh Ketua API Provinsi Papua, Pdt. Jimmy Koirewoa, S.Th
9.15 - 9.20	2. Menyanyikan Lagu Indonesia Raya
9.20 - 9.25	3. Menyanyikan Lagu Tanah Papua
9.25 - 9.30	4. IUP/PLI Students Choir – Mars Yayasan MEP
9.30 - 9.40	5. Tampilan Video Yayasan Maga Edukasi Papua dan Universitas Internasional Papua
Sambutan:	
9.40 - 9.45	1. Rektor Universitas Internasional Papua – Dr. Izak Morin, MA
9.45 - 9.50	2. PJ Walikota Jayapura (Sekaligus Membuka Acara)
9.50 - 10.00	Coffee break
Kuliah Umum:	
10.00 – 10.45	1. "From Papua, by Papuan, to the World: Optimalisasi pengembangan SDM Perguruan tinggi berskala internasional di Papua " oleh Wakil Menteri Dalam Negeri RI, Bpk. John Wempi Wetipo.
10.50 - 11.35	2. " Peran Pemerintah dalam pengembangan Infrastruktur Pendidikan Berskala Internasional " oleh Sekretariat Utama Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Bpk. Dr. Ir. Taufik Hanafi, MUP)
11.40 - 12.25	3. " The Impact of Geopolitical Challenges in Pacific and Southeast Asia in Indonesia and Tanah Papua " oleh Ahli Sejarah Asia-Tenggara Melanesia Dr. Greg Poulgrain
12.25 - 13.25	Lunch
13.30 - 14.15	4. "Peran PTFI dalam Pengembangan Pendidikan Tinggi berskala Internasional guna Peningkatan DayaSaing Bangsa" oleh Senior Vice President Underground Mines PTFI, Bpk. Hengky Rumbino
14.20 - 15.05	5. "Kehidupan Berbangsa, Bernegara, dan Pembinaan Kesadaran bela negara" Oleh Kepala Polisi Daerah Papua Irjen. Pol. Mathius D. Fakhiri , S.I.K. , M.H.
14.20 - 15.00	6. "Dilema Pendidikan di Papua" Oleh Pendiri Yayasan MEP dan Universitas Internasional Papua Bpk. Samuel Tabuni, M.Si., MAJED.
15.00 - 17.00	7. SESI PARALEL "Presentasi Makalah Dosen Universitas Internasional Papua" A – Antropologi B – Bahasa Inggris C – Sains dan Teknologi
Penutupan:	
17.00 - 17.05	1. Doa oleh Bpk Drs. Pieter Upessy.
17.05 - 17.10	2. Foto Narasumber bersama Pejabat/Dosen dan Staff UIP
17.10 - 17.15	3. Foto Narasumber bersama Mahasiswa
17.15 - 17.30	4. Closing

DAFTAR ISI

DEWAN DIREKSI.....	2
KATA PENGANTAR	3
SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS INTERNASIONAL PAPUA.....	4
PEMBICARA UTAMA.....	5
SUSUNAN ACARA.....	6
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR MAKALAH.....	9
A01 Use of the Internet by West Papua Indigenous People: Anthropological Approach and Implications	10
A02 Etnohistori: Sebagai Sebuah Pendekatan Dalam Memahami Sejarah dan Budaya Dari Suatu Kelompok Masyarakat	27
A03 Perubahan Sosial Ekonomi Pada Masyarakat Lokal di Distrik Abepura Provinsi Jayapura Papua (Studi Kasus Mama-Mama Penjual Tas Tradisional (<i>Noken</i>) di Lingkungan Abepura Pasca Sebelum Menjual <i>Noken</i> dan Setelah Menjual <i>Noken</i>).....	31
A04 Pandangan Supranatural Ari-ari terhadap Kejadian Gizi Buruk Menurut Budaya Masyarakat Simsagar di Distrik Agats	35
A05 Ritual <i>Kantisele</i> pada Masyarakat Etnis Muna di Kecamatan Tongkuno Selatan Kabupaten Muna	43
B01 The Effectiveness of Applying MALL in Improving Students' Language Skills in Learning a Foreign Language.....	48
B02 Benefits of Cooperative Learning to Nusantara's Society In Papua	52
B03 Attitudes towards Tok Pisin: A comparative study of male and female Papua New Guinean Students in Melbourne	56
C01 Geologi dan Analisis Pergerakan Struktur Sesar Berdasarkan Indikasi Sesar Ransiki Kabupaten Manokwari Selatan	61
C02 Pengembangan Alat Experimen Reynold untuk Visualisasi titik transisi dari aliran pipa Laminar ke Turbulent.....	68

C03 Proposing K-Means Clustering on Air Quality governed by AI-Mining Prototype ..	77
C04 Penentuan Remaining Life dalam bentuk (safety) Minimum Wall Thickness dari instalasi tubing sebuah unit Desalinasi dengan proses pembersihan menggunakan Acid Cleaning.....	80
C05 Evaluasi Perencanaan dan Pembangunan Tembok Laut (<i>Seawalls</i>) Pertamina Ru Vi Balongan.....	84
C06 Investigating the Reactivity and Stability of Halogenated Fullerene C60: Study of Regiochemistry.....	93
C07 Analisis Pengendalian Produk Lampu Lentera sebagai <i>Emergency Lamp</i> dengan Metode <i>Seven Tools</i> untuk Meningkatkan Produktivitas di CV. Suryo Kencono Surabaya	97
C08 Penerapan Inversi Model Garis pada Data Gempa Bumi Tipe Magnitude “M” di Papua Barat Bulan Oktober 2023.....	103

DAFTAR MAKALAH

KODE	PENULIS	JUDUL	HAL
A01	Abinus Sama	Use of the Internet by The Papuan Indigenous People: Anthropological Approach and Implications	10
A02	Varis Sanduan	Etnohistori: Sebagai Sebuah Pendekatan Dalam Memahami Sejarah dan Budaya Dari Suatu Kelompok Masyarakat	27
A03	Nurwiati	Perubahan Sosial Ekonomi Pada Masyarakat Lokal di Distrik Abepura Provinsi Jayapura Papua (Studi Kasus Mama-Mama Penjual Tas Tradisional (Noken) di Lingkaran Abepura Pasca Sebelum Menjual Noken dan Setelah Menjual Noken)	31
A04	Taufiq Al-Islam Asrul	Pandangan Supranatural Ari-ari terhadap Kejadian Gizi Buruk Menurut Budaya Masyarakat Simsagar di Distrik Agats	35
A05	Nurwiati	Ritual <i>Kantisele</i> pada Masyarakat Etnis Muna di Kecamatan Tongkuno Selatan Kabupaten Muna	43
B01	Demmy Tabuni	The Effectiveness of Applying MALL in Improving Students' Language Skills in Learning a Foreign Language	48
B02	Paskalis Kaipman	Benefits of Cooperative Learning to Nusantara's Society in Papua	52
B03	Selmina Rumawak	Attitudes towards Tok Pisin: A comparative study of male and female Papua New Guinean Students in Melbourne	56
C01	Evellyne Mandosir	Geologi dan Analisis Pergerakan Struktur Sesar Berdasarkan Indikasi Sesar Ransiki Kabupaten Manokwari Selatan	61
C02	Agustinus Gai	Pengembangan Alat Experimen Reynold untuk Visualisasi titik transisi dari aliran pipa Laminar ke Turbulent	68
C03	Happy Haay	Proposing K-Means Clustering on Air Quality governed by AI-Mining Prototype	77
C04	Mickael R Kaiway	Penentuan Remaining Life dalam bentuk (safety) Minimum Wall Thickness dari instalasi tubing sebuah unit Desalinasi dengan proses pembersihan menggunakan Acid Cleaning	80
C05	Hesty M L Msiren	Evaluasi Perencanaan dan Pembangunan Tembok Laut (Seawalls) Pertamina Ru Vi Balongan	84
C06	Agnes J Kopeuw	Investigating the Reactivity and Stability of Halogenated Fullerene C60: Study of Regiochemistry	93
C07	Saul Weipsa	Analisis Pengendalian Produk Lampu Lentera sebagai Emergency Lamp dengan Metode Seven Tools untuk Meningkatkan Produktivitas di CV. Suryo Kencono Surabaya	99
C08	Rosdiana Yoku	Penerapan Inversi Model Garis pada Data Gempa Bumi Tipe Magnitude "M" di Papua Barat Bulan Oktober 2023	103

A01

**Use of the Internet by West Papua Indigenous People:
Anthropological Approach and Implications****Abinus Sama, S.Sos, M.I.R****Anthropology Education Department, International University of Papua****email: abinus.sama@iup.ac.id****ABSTRACT**

This research discusses the impact of Technological and Scientific Anthropology on the Papuan people. The main issue discussed is how advances in the field of Anthropology Technology and Science have affected the indigenous Papuan people in terms of health, education, economics, politics, social and culture. The research methods used include literature analysis, interviews, participant observation in the field and case study analysis. The research results show that the Anthropology of Technology and Science has brought significant changes to urban and suburban Papuan communities in general, including increased access to health services, more inclusive education, new economic opportunities, and broader political participation. However, internet use is still dominated by non-Papuans. There are no internet facilities for the public and internet facilities are still dominated by one service provider, which results in market monopoly without healthy competition in Tanah Papua. The main contribution of this research is to provide a deeper understanding of how interactions between technology, science and indigenous peoples have shaped social and economic dynamics in Papua, and to provide a basis for developing policies that better meet the internet access needs of Papuan people.

Keywords: Anthropology; Internet; Culture; Papua; Science and Technology.

INTRODUCTION

Anthropology of Technology and Science is a field of study that explores how modern technological and scientific developments affect society and culture. In Papua, a region rich in cultural and natural diversity, the impact of modern technology and science can bring significant changes to the daily lives of indigenous people. This paper will explore how these developments affect identity, power and values in indigenous Papuan communities.

One of the impacts of modern technology and science in Papua is changes in the way indigenous Papuans access information. Advances in communications technology, such as the internet and smartphones, have enabled indigenous Papuans to connect with the outside world more easily. This can bring benefits in terms of access to information about health, education, politics, economic opportunities and other areas. However, at the same time, this progress can also introduce new cultures and values that conflict with local traditions.

The development of science and technology also influences the traditional way of life of Papuan indigenous people. For example, the introduction of modern agricultural technology can change subsistence farming practices that have existed for centuries. This can change the relationship between humans and the environment and influencing the value system and environmental sustainability.

In the context of power, the introduction of modern technology and science can also strengthen or weaken existing power structures in Papuan indigenous communities. For example, the use of information technology by foreign governments or companies could provide greater access to Papua's natural resources, which in turn could threaten the sovereignty and sustainability of indigenous communities. However, not all impacts of modern technology and science in Papua are negative. In

some cases, technology can be used to preserve and strengthen local culture. For example, a digital documentation project of oral traditions or efforts to utilize renewable energy technology in environmental conservation efforts.

It is important to remember that any changes brought about by modern technology and science must be seen in the context of local Papuan culture and values. What may be considered progress from a Western perspective is not always what Papuans want or accept. Therefore, it is important to involve local communities in the process of developing modern technology and science and consider the cultural, social and environmental implications of any innovation or change. Only with a holistic approach and based on respect for Papua's cultural diversity, it is hoped that the development of modern technology and science will bring sustainable benefits to the Papuan people.

In the era of globalization and rapid technological progress, the Papuan people have not escaped the impact of social and cultural changes caused by the adoption of modern technology and developments in science. Papua, as a region rich in cultural and environmental diversity, is an interesting background to study in this context. This research focuses on an in-depth understanding of how technology and science influence indigenous Papuan communities, as well as their implications for cultural identity, power structures, and social values.

A literature review shows that although there has been research on the impact of technology and science on society in various regions, specific research on Papuan indigenous peoples is still limited. Previous research has revealed how modern technology can change patterns of social interaction, social structure, and cultural identity in other societies. However, Papua's unique context offers an exciting new platform for understanding how technology and science interact with local culture and the resource-rich natural environment.

In the face of scientific novelty, research on the impact of technology and science on Papuan society has significant implications. It is hoped that this research will make an important contribution to our understanding of the adaptation of Papuan indigenous peoples to rapid technological and scientific changes. By looking at how modern technology influences daily life patterns, cultural values, and power structures in Papua's indigenous communities, we can gain better insight into the social dynamics of indigenous communities in this region.

The problem of this research is to understand how modern technology and scientific developments affect the society and culture of indigenous Papuan tribes, as well as their implications for identity, power and social values. In this context, the hypothesis proposed is that the adoption of modern technology and the development of science can stimulate changes in culture, social structure and patterns of social interaction in Papuan society.

The aim of this research is to provide a deeper understanding of the impact of technology and science on indigenous Papuan communities, as well as their implications for cultural identity, power and social values. Through this understanding, it is hoped that it can provide valuable insight for the development of more targeted and sustainable policies for the Papuan indigenous people. This research also aims to fill the knowledge gap about the impact of technology and science on the Papuan people, as well as provide a better understanding of how the Papuan people adapt to the changes brought by modern technology and scientific developments. By involving various research methods, including participant observation, in-depth interviews, case studies, and content analysis, it is hoped that this research can make a significant contribution to the fields of anthropology, cultural studies, and other social sciences.

RESEARCH METHODS

In an increasingly connected and rapidly changing era, research that understands the impact of modern technology and scientific developments on society and culture is increasingly important. Papua, with its cultural diversity and unique environment, provides an interesting backdrop for studying how technology and science influence identity, power and values in society. To conduct effective research in this context, the use of appropriate research methods is essential. In this paper, we will explore various research methods that can be used to discuss the impact of technology and science on indigenous Papuan communities.

One of the main methods that can be used in this research is participant observation. Through direct observation of the daily lives of indigenous Papuan people, researchers can understand how modern technology and scientific developments are accepted and used in the local context. By becoming part of the community, researchers can observe direct interactions between indigenous peoples and technology and understand the social and cultural implications.

Apart from observation, in-depth interviews are also an important method for understanding individual perceptions and experiences of technology and science. By conducting interviews with members of the Papuan indigenous community in Jayapura City, Merauke City, and Wamena City, researchers were able to dig deeper into their views on the impact of technology on identity, power, and cultural values. In-depth interviews also allow researchers to capture the nuance and complexity of perspectives.

Case studies are another effective method for understanding the concrete impact of technology and science on indigenous Papuan communities. By choosing the case of internet blackouts in Papua in 2019 and internet blackouts in the South Papua region some time ago, this research aims to look at the Papuan people's response to the importance of a stable and adequate internet network. By examining community responses to several case studies of technology projects implemented in Papua, researchers can analyze their impact on daily life, as well as the implications for cultural identity and power structures. Case study analysis allows researchers to discover general patterns and lessons that can be applied to a broader context.

Apart from using primary data, this research can also rely on content analysis as a method to understand the narrative and understanding of technology and science in Papuan society. By analyzing local media, government publications, and documentation of technology projects, researchers can identify how technology is presented and understood by society and government.

An interdisciplinary approach is very important in this research. By combining knowledge and methodologies from anthropology, technology and science, we can provide a more comprehensive understanding of the impact of modern technology and scientific developments on Papuan society. This approach allows researchers to view phenomena from multiple perspectives, as well as investigate the complex interactions between technology, culture, and society.

In analysing the data collected, researchers can use various analytical methods, including qualitative analysis, narrative analysis, and comparative approaches. By using a combination of these methods, this research can provide an in-depth understanding of the impact of technology and science on Papuan society and culture, as well as its implications for identity, power and values in that society.

Therefore, appropriate research methods are very important in studying the impact of modern technology and scientific developments on Papuan society. Using participant observation, in-depth interviews, case studies, content analysis, and an interdisciplinary approach, this research can provide valuable insights into how technology and science shape and influence the lives of Papuan people.

RESULTS AND DISCUSSION

Health Benefits

Progress in Anthropological Technology and Science globally has had a positive impact on human life universally. One of the most obvious health benefits from advances in Anthropological Technology and Science is in the medical and public health fields [1]. These advances have significant implications for improving human health and well-being. Through research, innovation, and technological applications, this field has made important contributions to understanding and addressing global health challenges [2]. Scientific research conducted within an anthropological framework helps in understanding disease, risk factors, and the complex interactions between humans and their environments [3]. This allows the development of more effective prevention, diagnosis and treatment strategies. For example, through a deep understanding of a community's culture and beliefs, anthropological researchers can design health programs that are more acceptable and effective for local communities. By considering cultural values, social norms, and traditional practices, health interventions can be tailored to local needs and preferences [4].

Additionally, advances in medical technology have been an important milestone in the evolution of disease diagnosis and treatment. The development of increasingly sophisticated medical imaging, innovative laboratory technologies, and ever-expanding drug development have opened the door to more accurate diagnosis and more effective treatment [5]. However, to holistically understand the impact and implications of these advances, it is important to adopt an anthropological approach that looks beyond the technology itself. By using an anthropological perspective, research can explore the social, cultural, and environmental contexts that influence health and disease [6]. This includes understanding how cultural values and social norms influence perceptions of health and illness, how environmental factors such as access to health services influence the use of medical technology, and how social and economic structures influence the accessibility and acceptability of medical care [7].

Thus, an anthropological approach allows us to gain a deeper and more comprehensive understanding of how medical technology interacts with society and culture, and how it influences people's overall experience of health and illness.

For example, let's look at how advances in medical imaging technology, such as MRI (Magnetic Resonance Imaging), impact people's experiences in diagnosing disease [8]. Technically, MRI is a very sophisticated and effective tool in detecting internal health problems, but how society accepts and uses it can be greatly influenced by social and cultural factors. For example, in some Papuan communities, especially those in interior or remote areas, access to health services may be limited. Therefore, even if MRI technology is available, these communities may not be able to fully utilize it due to long distances, high costs, or lack of awareness of its benefits [9]. On the other hand, in communities that are more economically advanced and have access to good healthcare, acceptance of medical imaging technology may be higher [10]. However, cultural norms and traditional beliefs can also influence how people view and use these technologies [11,12]. For example, in some indigenous Papuan cultures, especially those with spiritual beliefs or belief in alternative medicine, the use of modern medical technology such as MRI may be met with skepticism or even rejection. Therefore, to understand how medical technology truly affects society and culture, we need to consider these complex social, cultural, and environmental factors through an anthropological approach.

The Anthropology of Technology and Science also has a very important role in understanding the social determinants of health. This approach not only considers the biological aspects of health, but also analyzes the social, economic and environmental factors that influence the well-being of individuals and society [13]. Thus, anthropological research can open deeper insights into the complex relationship between sociocultural context and health [14]. For example, factors such as socioeconomic status, education, access to health care, and physical environment have a significant impact on a person's health. Through an anthropological approach, researchers can understand how these factors interact and

influence individual and societal experiences of health and illness [15]. In addition, this research can also identify inequalities and gaps in access to health resources and fight for health equality. Thus, anthropological research in this area not only provides a more comprehensive understanding of the social determinants of health but also provides a strong basis for designing policies and interventions oriented towards improving the social and environmental conditions underlying health problems, with the ultimate goal of improving well-being and equal health for all members of society.

For example, this paper conducted anthropological research using participatory methods to investigate public health issues in the densely populated cities of Jayapura and Merauke. Through an anthropological approach, it can investigate various social, economic and environmental factors that influence public health in these areas [16]. This research found that access to affordable and quality health services is one of the main problems faced by indigenous Papuans, especially those from the lower economic strata. Factors such as low income, lack/absence of health insurance, and lack of adequate health infrastructure can hinder a person's ability to get the care they need. Even if they have health insurance such as BPJS, some types of medicine tend not to be covered by this insurance, so people have to buy it themselves.

This study also highlights the role of the physical environment in public health. Densely populated urban areas such as Jayapura and Merauke have limited access to sports facilities or green open spaces, playgrounds, jogging paths, chaotic pedestrian paths, as well as minimal and unintegrated facilities for people with disabilities, which can affect physical activity levels of the population and increases the risk of lifestyle-related diseases such as obesity, heart disease and the risk of other diseases. In addition to economic and environmental factors, anthropological research can also highlight the cultural norms and habits of people that influence their health [17]. For example, unhealthy eating habits and eating patterns can be a risk factor for chronic diseases such as diabetes and hypertension. Some of the indigenous Papuan communities I visited did not have a regular diet, and excessive carbohydrate consumption may have been caused by more physical work. By understanding these factors thoroughly, anthropological research can provide deep insight into the complexity of public health problems. This information can be used to design more effective policies and interventions that are oriented towards improving the social and environmental conditions underlying health problems so that society can achieve a better level of overall health. The application of information and communication technology (ICT) in the health sector is an important contribution to the progress of Technological and Scientific Anthropology [18].

In an increasingly digital era, health information systems, telemedicine, and mobile health applications have become an integral part of efforts to improve health services [19]. Health information systems, for example, enable the storage and exchange of medical data electronically, so that health workers can access patient medical records more easily and efficiently. Telemedicine, on the other hand, enables remote medical consultations via communication technology, thereby allowing a person to receive diagnosis and treatment without having to come to a physical health facility [20]. Meanwhile, mobile health applications, with features such as health tracking, medication reminders, and personalized health information, provide accessibility and convenience in monitoring health conditions and obtaining health education to the wider community.

The information and communication technology not only provides solutions to increase the accessibility of health services but also opens up new opportunities for disease prevention, independent health monitoring, and health promotion in society [21]. The Papua Provincial Government, through the health service, has provided telemedicine services in several areas in Papua, including the Yapen Islands [22]. This activity is important for health services in general. However, this activity is one of the efforts to approach access and quality of service by implementing a telemedicine system, which is expected to be able to meet the demands of health service needs which require speed and accuracy of medical diagnosis as well as fast and quality consultations, especially in areas with high maternal and child mortality rates. which is still high and areas with high stunting rates. With advances in information

technology, the Ministry of Health is building telemedicine in Indonesia which is expected to make it easier for people to get specialist services down to First Level Health Facilities, both at Community Health Centers and Hospitals as service providers.

Thus, the health benefits of advances in Technological and Scientific Anthropology are enormous. From better understanding of the social and cultural factors that influence health, to the development of revolutionary medical technologies, this field has made significant contributions to improving human health and well-being. Therefore, continued investment and support for research and innovation in Technological and Scientific Anthropology is essential to ensure that these health benefits can continue to be felt by communities around the world and more specifically in the indigenous communities of Papua.

Educational Benefits

The Anthropology of Technology and Science has a very significant role in the transformation of modern education to make it more effective, inclusive and relevant. With a deep understanding of humans and society and the appropriate application of technology, this field has opened the door to beneficial educational innovations [23]. One of the main examples is the application of information and communication technology (ICT) in the learning process. By utilizing online platforms, learning applications and other interactive tools, education becomes more accessible to various groups, including those who live in remote areas or have physical limitations [24]. Additionally, anthropological approaches in educational technology also enable more inclusive learning, where individual needs and preferences are considered in curriculum and learning design experience. For example, by understanding students' diverse cultures and backgrounds, educational technology can be adapted to include diverse and culturally relevant content, so that all students feel recognized and valued in the learning process. Additionally, anthropology also provides insight into how cultural values and social norms influence perceptions about education and learning. By considering these aspects, education can be designed to better suit society's needs and expectations, resulting in more meaningful and sustainable outcomes [25]. In this way, Anthropology of Technology and Science serves as an important mediator between technology, science, and education, helping to create a more dynamic, inclusive, and relevant learning environment for everyone.

One of the main benefits of advances in the Anthropology of Technology and Science in education is the use of technology in learning. With the advent of the internet, computers, mobile devices, and online learning platforms, students and teachers have greater access to educational resources. This allows distance learning, use of multimedia, and collaboration between students from different geographical areas [26]. The application of technology also opens the door to more interactive and experience-based learning methods [27]. Simulations, educational games, and learning applications allow students to actively engage in the learning process, increasing their understanding of scientific and cultural concepts. Additionally, technology also facilitates project-based learning, where students can use digital tools and resources to explore topics that are interesting and relevant to them.

Anthropology of Technology and Science also allows for the development of a more inclusive and diverse curriculum. By considering the diversity of cultures, values, and perspectives of societies around the world, educational curricula can be designed to encompass a variety of viewpoints and experiences [28]. This helps foster a deeper understanding of cultural plurality and increases tolerance and appreciation for differences [29]. In addition, advances in the Anthropology of Technology and Science also make a major contribution to the training of teachers and educators. Through professional development programs and innovative educational resources, teachers can improve their skills in teaching and mentoring students. With a better understanding of effective ways to deliver material and facilitate learning, teachers can create inspiring and motivating learning environments. Apart from that, Anthropology of Technology and Science can also help promote science and technology literacy among students [30]. By introducing science and technology concepts holistically, and emphasizing the

importance of critical and analytical thinking, education can help students develop the skills necessary to succeed in an increasingly connected and changing society [31].

Thus, the educational benefits of advances in the Anthropology of Technology and Science are enormous. From the application of technology in learning to the development of inclusive curricula, this field has brought about significant changes in the way we learn and teach. Therefore, continued investment and support in the Anthropology of Technology and Science is essential to ensure that the benefits of this education can continue to be felt by future generations.

Although the Anthropology of Technology and Science is believed to have a positive impact in improving education, there are some views that criticize this approach. Some argue that over-reliance on technology in education can reduce human interaction and obscure important values such as cooperation, caring and diversity [32]. In addition, although technology can expand accessibility to education, there are still big challenges related to the digital divide that prevents some people from accessing this technology easily. Factors such as unequal access, lack of technological skills, and inadequate infrastructure remain major obstacles to the implementation of educational technology in some regions [33]. Apart from that, there are also concerns regarding data privacy and security that arise when using technology in learning, especially in terms of the collection and use of students' personal data. Therefore, although the Anthropology of Technology and Science can make a valuable contribution in improving education, it is important to consider the challenges and potential negative impacts that may arise from the application of such technology wisely and carefully.

Economic Benefits

The Anthropology of Technology and Science has a role in creating a significant impact on the economic aspects of society. Although in the past this field was often considered to be closely related to health sciences and education, its contribution to the economy is increasingly promising. In an era of globalization and rapid technological innovation, advances in this field have opened the door to new opportunities for sustainable and inclusive economic development [34]. One prominent example is the use of technology to support the micro and small economic sectors, which are often the backbone of the economy in many regions [35]. Through e-commerce platforms, such as e-commerce websites and mobile applications, small businesses can expand their market reach and increase the accessibility of their products to local and global consumers [36]. This not only helps increase the income of micro and small entrepreneurs, but also encourages economic inclusion and empowerment of previously marginalized communities.

Moreover, technology has also played an important role in changing the way markets work and structure in various economic sectors, from agriculture to manufacturing and financial services [37]. For example, the use of precision agricultural technology and data analysis applications has increased productivity and efficiency in the agricultural sector, while innovations in manufacturing technology and automation have enabled increased production capacity and product quality in the manufacturing sector [38]. This not only opens up new opportunities for economic growth, but also increases the competitiveness and economic resilience of a region's people in facing global challenges.

Additionally, one of the major economic benefits of advances in the Anthropology of Technology and Science is that technological innovation drives economic growth. Through technology research and development, we have seen the emergence of new products and services that improve efficiency, productivity, and quality of life [39]. For example, information and communications technology has opened the door to new industries such as cloud computing, e-commerce, and social media, all of which have had a major impact on global economic growth. Advances in science and technology also provide opportunities for the development of new industries and economic diversification [40]. By utilizing local knowledge and resources, communities can develop new economic sectors that are sustainable, and knowledge based. For example, by utilizing traditional skills

and local natural resources, communities can develop sustainable tourism industries or the production of unique local goods.

The Anthropology of Technology and Science can also help improve society's access to global markets. Through the use of information and communications technology, people can connect with customers and business partners around the world, opening the door to international trade opportunities and market expansion [41]. This can help expand the local economic base and improve community welfare. Opportunities for communities to access global markets do exist, but the level of participation of indigenous Papuans in global markets is very low.

Advances in anthropology can also contribute to the sustainable management of natural resources and the environment. By understanding the complexity of interactions between humans and the environment, anthropological research can assist in designing policies and practices that encourage sustainable and responsible use of natural resources [42]. This is not only having the potential to generate long-term economic benefits, but also to maintain a healthy and sustainable living environment for future generations. Apart from that, Anthropology of Technology and Science can also help strengthen human skills and capacities [43]. Through education and training in science and technology, people can gain the skills necessary to participate in an increasingly connected and knowledge-based global economy. This can help increase the competitiveness of individuals and society in the global job market.

Thus, the economic benefits of advances in Technological and Scientific Anthropology are enormous. Starting from technological innovation that triggers economic growth to the development of new sustainable industries, this field has brought about significant positive changes in the economic structure of society [44]. Therefore, it is important to continue to support research and innovation in the field of Technological and Scientific Anthropology to ensure that these economic benefits can continue to be felt by communities around the world.

One real example of the economic benefits of advances in Anthropology, Technology and Science can be seen from the opportunities for applying ICT through the development of local craft industries in Papua. In Papua, indigenous Papuans have a cultural heritage of making handicrafts, such as Noken, traditional clothing, loincloths, woven bamboo and rattan, or making traditional cloth and others.

With the adoption of digital technology and online marketing, local craftsmen can expand their market reach beyond local and national areas. In the past, craftsmen could only sell their products in local markets or through local traders at prices that might be low due to limitations request.

However, with the use of e-commerce platforms and social media, they can now showcase their works to a wider audience, including international tourists and fans of traditional art from all over the world. This not only increases the income of craftsmen, but also increases added value for cultural owners as a whole by strengthening the local economy and promoting the unique cultural heritage of the entire Land of Papua that the world tends to forget. Additionally, with the adoption of modern technologies such as automated Nokken looms or digital inventory management systems, production efficiency can also be improved, which in turn increases productivity and product quality. This can lead to increasing the competitiveness of local products in the global market and opening up greater export opportunities, which ultimately contributes to sustainable economic growth for society [45].

By continuing to support research and innovation in the field of Anthropology, Technology and Science, such as the development of technology that suits local needs and contexts, economic benefits like this can be expanded and strengthened in communities throughout the Land of Papua and can even reach the world [46]. This shows how important investment in this area is to support inclusive and sustainable economic growth, while strengthening and preserving the cultural heritage and traditions of local communities [47].

Political Benefits

Anthropology of Technology and Science is not only about understanding health, education, and economics, but also has a significant impact in the political realm. Through the application of technology and deep scientific understanding of humans and society, this field has opened up new opportunities for more inclusive political participation, more effective decision making, and the empowerment of society as a whole [48].

One of the main political benefits of advances in the Anthropology of Technology and Science is that it facilitates broader and more inclusive political participation. By using information and communications technology, citizens can connect with political leaders, participate in decision-making processes, and express their views on political issues [49]. For example, social media allows citizens to discuss and share information about political policies and issues, thereby enabling them to play an active role in the political process. Advances in the Anthropology of Technology and Science can also help increase transparency and accountability in government. Through the use of information and communication technology, data and information about government activities can be accessed more easily by the public. This helps reduce opportunities for corruption and abuse of power and gives citizens greater control over their government's actions.

Anthropology of Technology and Science can also help in designing more effective and evidence-based public policies. By leveraging scientific knowledge and methodology, policies can be designed to address complex social and economic problems in a more targeted and efficient manner [50]. For example, using scientific data and analysis, governments can decide, legislate and design public health programs that are more effective in addressing infectious diseases or reducing health inequalities through political decisions. In addition, Anthropology of Technology and Science can also play an important role in facilitating intercultural dialogue and international cooperation. By understanding different cultural and social perspectives, societies can build better relationships with other countries and work together to overcome global challenges such as climate change, natural disasters, and infectious diseases.

Advances in Technological and Scientific Anthropology can also help empower society as a whole. By facilitating people's access to information, education, and resources, technology can help increase people's capacity to participate in the political process and advocate for their own interests [51]. This helps create a more democratic, inclusive and empowered society.

Thus, the political benefits of advances in the Anthropology of Technology and Science are enormous. From more inclusive political participation to more effective policymaking, this field has opened up new opportunities to improve the political process and empower society as a whole. Therefore, it is important to continue to support research and innovation in the Anthropology of Technology and Science to ensure that these political benefits can continue to be felt by society.

Although the Anthropology of Technology and Science is considered to have a significant impact in the political realm, there are some views that question the extent of this field's contribution in creating more inclusive political participation and more effective decision making. Some critics argue that too much reliance on technology in politics can obscure the essence of political participation which should be based on dialogue, direct interaction and social experience [52]. Additionally, there are concerns that the dominance of technology in the political process could strengthen inequalities in access to and control of information, which in turn could affect the integrity and transparency of political decision-making. For example, social media platforms are often a means of spreading inaccurate or even disinformation, which can influence public opinion and lead to the formation of unhealthy or radical political views.

Additionally, when it comes to elections, there are concerns about the security of electronic voting systems and the potential risk of cyberattacks or data manipulation [53]. This suggests that

although the Anthropology of Technology and Science can make a positive contribution to politics, it is important to consider the challenges and risks associated with the judicious use of technology in political contexts, as well as ensuring that inclusive political participation and effective decision-making remain based on values. the values of democracy, accountability and justice.

Social and Cultural Benefits

The Anthropology of Technology and Science not only influences the economic and political aspects of society, but also has a significant impact in the social and cultural domains. Through a deep understanding of humans and society, as well as innovative applications of technology, this field has brought great benefits in improving relationships between individuals, strengthening cultural identity, and promoting social equality [54].

One of the social benefits of advances in the Anthropology of Technology and Science is in expanding access to education and information. Through information and communication technology, society has greater access to educational resources, such as digital textbooks, online courses, and interactive learning platforms [55]. This helps increase the accessibility of education for individuals from various social and economic backgrounds and promotes inclusivity in learning.

In addition, advances in the fields of Technological and Scientific Anthropology also enable broader and more diverse cultural exchanges. By utilizing communications technology, individuals can interact with people from different cultures and backgrounds, enriching their experiences and broadening their insight into the world [56]. This helps strengthen cultural diversity and promote intercultural tolerance in an increasingly connected society.

Technological and Scientific Anthropology also plays an important role in strengthening cultural identity and recognizing cultural rights. Through anthropological research, local culture can be studied, understood and appreciated, thereby helping to strengthen people's sense of pride and attachment to their cultural heritage. In addition, technology can also be used to preserve and promote local culture through digital platforms, such as websites and online archives.

Additionally, advances in the Anthropology of Technology and Science can also help address social inequality and marginalization. Through evidence-based research, society can identify and understand the root causes of social inequality, and design strategies to overcome them. Technology can also be used as a tool to mobilize people and fight for their rights, thereby helping to change the unequal power dynamics in society. Apart from that, advances in technological and scientific anthropology also bring benefits in improving the quality of life of society as a whole. Through technological innovations in health, the environment, and everyday life, we have seen improvements in individual health, comfort, and safety. This helps create a more prosperous and socially and culturally sustainable society.

Thus, the social and cultural benefits of advances in Technological and Scientific Anthropology are enormous. From expanding access to education and information to strengthening cultural identity and overcoming social inequality, this field has brought about significant changes in human social and cultural life. Therefore, it is important to continue to support research and innovation in the field of Technological and Scientific Anthropology to ensure that these social and cultural benefits can continue to be felt by society.

Case Study: Community Response to Internet Blackout in Papua

In the era of globalization filled with increasingly sophisticated information and communication technology, the internet has become an important element in the daily lives of people throughout the world, including in Papua, Indonesia. Papua, with its rich culture and unique environment, experienced a significant impact from the internet blackout in 2019 when there were cases of racism against Papuans in Surabaya by members of the public [57]. The government admitted that they deliberately controlled the flow of information, which according to the government, the spread of hoaxes was more massive at that time [58].

So, the decision taken was to turn off internet access with various considerations. Internet network outages also occurred in the South Papua Province region, which according to reports occurred due to non-human factors, namely sharks biting underwater cables [59]. These two cases are interesting to study in this research to analyze the general response of the Papuan people to what extent the Papuan people are dependent on internet access. The findings in this research show that the utilization of internet network access in Papua is generally quite high. However, if categorized into the use of internet access for health, education and economic purposes, the numbers are still small.

It must be acknowledged that the internet has become a vital tool for the Papuan people in accessing information, doing business, communicating and getting education. However, when the internet goes down, Papuan people face serious challenges in carrying out their daily activities. The impact is very broad and varied, affecting various aspects of people's lives. In the economic sector, many small and medium businesses in Papua rely on the internet to run their business. With the internet cut off, these businesses experienced a significant decline in income and were even threatened with bankruptcy. Apart from that, the internet is also an important tool in the world of education in Papua. Many students and students rely on the internet to study, conduct research, and complete assignments. With the loss of internet access, they face difficulties in obtaining learning materials and other educational resources.

People's responses to internet blackouts in Papua vary, depending on their social, economic and cultural backgrounds. Most people may experience frustration and distress due to losing access to the internet. They may face difficulties running a business, communicating with family and friends, and getting the information they need. However, others may have alternative strategies for staying connected to the outside world, such as using expensive satellite networks where available or relying on direct communications.

In addition to economic and social impacts, internet blackouts also have deep cultural and identity implications. The internet has become an important channel for Papuans to share their culture with the outside world and gain access to information and other cultural resources. With the loss of internet access, there is a risk of cutting off the exchange of local culture and identity with the outside world [60]. This can influence the way Papuans understand themselves and their place in the global context.

To avoid internet blackouts in Papua, there needs to be a collaborative effort between the government, internet service providers, security forces and the community. The government can prioritize telecommunications infrastructure in Papua to ensure the availability of reliable and affordable internet in the region. Meanwhile, internet service providers can develop alternative solutions, such as wider cellular service or providing internet access via satellite, although these are expensive. Security forces oversee the development of local and online infrastructure. Apart from that, the community can also be involved in developing and maintaining local telecommunications infrastructure, so as to increase the sustainability of internet access in the area.

Thus, the internet blackout in Papua has a broad and serious impact on society, both socially, economically and culturally. Community responses to this situation have varied, but it is important for

governments and other stakeholders to work together to find sustainable solutions. Through this collaboration, it is hoped that reliable and affordable internet access can be provided to the community, so that the Papuan people can continue to be connected to the outside world and make maximum use of the potential of information and communication technology.

CONCLUSION

The Anthropology of Technology and Science has an important and multidimensional role in shaping and influencing various aspects of human life, including health, education, economics and politics. Through the application of technology and deep scientific understanding of humans and society, this field has brought about significant positive changes in the structure and dynamics of society. In the health context, the Anthropology of Technology and Science has facilitated a better understanding of the social determinants of health and enabled the development of more effective interventions. In the field of education, the contribution of this field has increased the accessibility, inclusivity and relevance of learning. Economically, the Anthropology of Technology and Science has opened up new opportunities for sustainable and inclusive economic growth through technological innovation. And in politics, this field has created more inclusive political participation and more effective decision making through the application of technology and data analysis. However, it needs to be acknowledged that there are still challenges and risks associated with the use of technology in social and cultural contexts.

In addition to exploiting the positive potential of Technological and Scientific Anthropology, it is also important to carefully consider the social, ethical and justice implications of these technological innovations. Therefore, this conclusion emphasizes the importance of continuing to support research and innovation in Technological and Scientific Anthropology to ensure that its benefits can be widely experienced by people around the world, while wisely managing the risks that may arise.

REFERENCES

- [1] Margaret Lock and Vinh-Kim Nguyen, *An Anthropology of Biomedicine*, 2018, https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=Gj1FDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=One+of+the+most+obvious+health+benefits+of+advances+in+Anthropological+Technology+and+Science+is+in+the+medical+and+public+health+fields.&ots=NKzyeLm_2I&sig=GbaXErhls4cwU_f5m82J8MmKbTs.
- [2] S Elbe, G Buckland-Merrett - *Global challenges, and undefined* 2017, "Data, Disease and Diplomacy: GISAID's Innovative Contribution to Global Health," *Wiley Online Library* 1, no. 1 (January 1, 2017): 33–46, <https://doi.org/10.1002/gch2.1018>.
- [3] MC Inhorn, PJ Brown - *The Anthropology of Infectious Disease, and undefined* 2013, "The Anthropology of Infectious Disease," *Taylorfrancis.Com* 19 (1990): 89–117, <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781315078366-3/anthropology-infectious-disease-marcia-inhorn-peter-brown>.
- [4] M Barrera Jr et al., "Cultural Adaptations of Behavioral Health Interventions: A Progress Report.," *Psycnet.Apa.Org*, accessed July 20, 2023, <https://psycnet.apa.org/record/2012-02229-001>.
- [5] A Rauniyar et al., "Federated Learning for Medical Applications: A Taxonomy, Current Trends, Challenges, and Future Research Directions," *Ieeexplore.Ieee.Org*, accessed July 20, 2023, <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10304218/>.
- [6] A McElroy, *Medical Anthropology in Ecological Perspective*, 2018, <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=WUtWDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT9&dq=Us>

ing+an+anthropological+perspective,+research+can+explore+the+social,+cultural+and+environmental+contexts+that+influence+health+and+disease&ots=iY6VRPdWwr&sig=PJunRzmTZ_Mrnv-EY_8s0YV55BQ.

- [7] T Abdullah, TL Brown - Clinical psychology review, and undefined 2011, "Mental Illness Stigma and Ethnocultural Beliefs, Values, and Norms: An Integrative Review," Elsevier, accessed July 20, 2023, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272735811000985>.
- [8] Z Munn, Z Jordan - Radiography, and undefined 2011, "The Patient Experience of High Technology Medical Imaging: A Systematic Review of the Qualitative Evidence," Elsevier, accessed July 20, 2023, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1078817411000642>.
- [9] Laurence C. Baker, Scott W. Atlas, and Christopher C. Afendulis, "Expanded Use of Imaging Technology and the Challenge of Measuring Value," *Health Affairs* 27, no. 6 (November 2008): 1467–78, <https://doi.org/10.1377/HLTHAFF.27.6.1467>.
- [10] Paul Yager, Gonzalo J. Domingo, and John Gerdes, "Point-of-Care Diagnostics for Global Health," *Annual Review of Biomedical Engineering* 10 (2008): 107–44, <https://doi.org/10.1146/ANNUREV.BIOENG.10.061807.160524>.
- [11] Karen D. Loch, Detmar W. Straub, and Sherif Kamel, "Diffusing the Internet in the Arab World: The Role of Social Norms and Technological Culturation," *Global Information Systems The Implications of Culture for IS Management*, January 1, 2008, 143–77, <https://doi.org/10.4324/9780080942742-8/DIFFUSING-INTERNET-ARAB-WORLD-ROLE-SOCIAL-NORMS-TECHNOLOGICAL-CULTURATION-KAREN-LOCH-DETMAR-STRAUB-SHERIF-KAMEL>.
- [12] Inseong Lee et al., "Culture-Technology Fit: Effects of Cultural Characteristics on the Post-Adoption Beliefs of Mobile Internet Users," *International Journal of Electronic Commerce* 11, no. 4 (June 2007): 11–51, <https://doi.org/10.2753/JEC1086-4415110401>.
- [13] A Biglan et al., "The Critical Role of Nurturing Environments for Promoting Human Well-Being," *Psycnet.Apa.Org*, accessed July 20, 2023, <https://psycnet.apa.org/record/2012-12428-001>; Lee et al., "Culture-Technology Fit: Effects of Cultural Characteristics on the Post-Adoption Beliefs of Mobile Internet Users."
- [14] JF Helliwell, ... RD Putnam - London. Series B: Biological, and undefined 2004, "The Social Context of Well-Being," *Royalsocietypublishing.Org* 359, no. 1449 (September 29, 2004): 1435–46, <https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1522>.
- [15] RJ Sampson - Perspectives in biology and medicine and undefined 2003, "The Neighborhood Context of Well-Being," *Muse.Jhu.Edu*, 2003, <https://muse.jhu.edu/pub/1/article/44876/summary>.
- [16] I Van Kamp et al., "Urban Environmental Quality and Human Well-Being: Towards a Conceptual Framework and Demarcation of Concepts; a Literature Study," *Elsevier* 65 (2003): 5–18, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204602002323>.
- [17] Vinh Kim Nguyen and Karine Peschard, "Anthropology, Inequality, and Disease: A Review," *Annual Review of Anthropology* 32 (2003): 447–74, <https://doi.org/10.1146/ANNUREV.ANTHRO.32.061002.093412>; E Messer, "Anthropological Perspectives on Diet," *Annual Review of Anthropology* 13, no. 1 (October 1984): 205–49, <https://doi.org/10.1146/ANNUREV.AN.13.100184.001225>.
- [18] AO Bada, S Madon - Information Technology for development, and undefined 2006, "Enhancing Human Resource Development through Information and Communications Technology," *Taylor & Francis* 12, no. 3 (July 2006): 179–83, <https://doi.org/10.1002/itdj.20040>; Jenny Leach and Bob

- Moon, “Do New Information and Communications Technologies Have a Role to Play in the Achievement of Education for All?,” *British Educational Research Journal* 34, no. 6 (December 2008): 783–805, <https://doi.org/10.1080/01411920802041392>.
- [19] Morgan Waller and Chad Stotler, “Telemedicine: A Primer,” *Current Allergy and Asthma Reports* 18, no. 10 (October 1, 2018), <https://doi.org/10.1007/S11882-018-0808-4>; James G. Kahn, Joshua S. Yang, and James S. Kahn, “‘Mobile’ Health Needs And Opportunities In Developing Countries,” *Health Affairs* 29, no. 2 (February 2010): 252–58, <https://doi.org/10.1377/HLTHAFF.2009.0965>.
- [20] NM Hjelm - Introduction to Telemedicine, second edition, and undefined 2017, “Benefits and Drawbacks of Telemedicine,” Taylorfrancis.Com, 2005, <https://doi.org/10.1258/1357633053499886>.
- [21] SMR Islam et al., “The Internet of Things for Health Care: A Comprehensive Survey,” *Ieeexplore.Ieee.Org*, accessed July 20, 2023, <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7113786/>; AS Albahri et al., “IoT-Based Telemedicine for Disease Prevention and Health Promotion: State-of-the-Art,” Elsevier, accessed February 20, 2024, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1084804520303374>.
- [22] Riski Nugraheni et al., “Low Utilization of Telemedicine in the First-Year Trial: A Case in the Province of West Papua, Indonesia,” *Atlantis-Press.Com*, 2020, <https://www.atlantispress.com/proceedings/ishr-19/125934984>.
- [23] Allan Collins and Richard Halverson, *Rethinking Education in the Age of Technology: The Digital Revolution and Schooling in America*, 2018, <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=eRhWDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=With+a+deep+understanding+of+humans+and+society+and+the+appropriate+application+of+technology,+this+field+has+opened+the+door+to+beneficial+educational+innovations&ots=UILZonprvu&sig=jS9euL1Jvhz4ROC2NIIw1yWRlrA>.
- [24] P Berman, MW McLaughlin - The educational forum, and undefined 1976, “Implementation of Educational Innovation,” Taylor & Francis, accessed July 20, 2023, <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00131727609336469>.
- [25] B Fishman et al., “Creating a Framework for Research on Systemic Technology Innovations,” *Api.Taylorfrancis.Com*, accessed July 20, 2023, <https://api.taylorfrancis.com/content/chapters/edit/download?identifierName=doi&identifierValue=10.4324/9780203764565-4&type=chapterpdf>.
- [26] Y Beldarrain - Distance education and undefined 2006, “Distance Education Trends: Integrating New Technologies to Foster Student Interaction and Collaboration,” *Taylor & Francis* 27, no. 2 (August 1, 2006): 139–53, <https://doi.org/10.1080/01587910600789498>.
- [27] Chris Dede, “The Evolution of Distance Education: Emerging Technologies and Distributed Learning,” *International Journal of Phytoremediation* 21, no. 1 (1996): 4–36, <https://doi.org/10.1080/08923649609526919>.
- [28] Hasan Aydin, “A Literature-Based Approaches on Multicultural Education,” *Anthropologist* 16, no. 1–2 (2013): 31–44, <https://doi.org/10.1080/09720073.2013.11891333>.
- [29] Robby Zidny, Jesper Sjöström, and Ingo Eilks, “A Multi-Perspective Reflection on How Indigenous Knowledge and Related Ideas Can Improve Science Education for Sustainability,” *Science and Education* 29, no. 1 (February 1, 2020): 145–85, <https://doi.org/10.1007/S11191-019-00100-X>.

-
- [30] Bryan Pfaffenberger, “Social Anthropology of Technology,” *Annual Review of Anthropology* 21, no. 1 (October 1992): 491–516, <https://doi.org/10.1146/ANNUREV.AN.21.100192.002423>.
- [31] Aydin, “A Literature-Based Approaches on Multicultural Education.”
- [32] JJ Wells, ... JM VanderVeen - Literacy Skills through Technology, and undefined 2015, “Developing Global Sensibilities through a Technology-Enabled Active Learning Anthropology Curriculum,” Igi-Global.Com, accessed July 20, 2023, <https://www.igi-global.com/chapter/developing-global-sensibilities-through-a-technology-enabled-active-learning-anthropology-curriculum/115696>.
- [33] AJ Sharon, A Baram-Tsabari - Science Education, and undefined 2020, “Can Science Literacy Help Individuals Identify Misinformation in Everyday Life?,” Wiley Online Library, accessed July 20, 2023, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.21581>.
- [34] Laura Bear, “Speculation: A Political Economy of Technologies of Imagination,” *Economy and Society* 49, no. 1 (January 2, 2020): 1–15, <https://doi.org/10.1080/03085147.2020.1715604>.
- [35] Ali Asgary, Ali Ihsan Ozdemir, and Hale Özyürek, “Small and Medium Enterprises and Global Risks: Evidence from Manufacturing SMEs in Turkey,” *International Journal of Disaster Risk Science* 11, no. 1 (February 1, 2020): 59–73, <https://doi.org/10.1007/S13753-020-00247-0>.
- [36] Oksana Mukhoryanova et al., “Sustainability of Micro-Enterprises in the Digital Economy,” E3s-Conferences.Org, accessed June 20, 2023, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125006008>.
- [37] M Matthes, S Kunkel - Technology in society, and undefined 2020, “Structural Change and Digitalization in Developing Countries: Conceptually Linking the Two Transformations,” Elsevier, accessed June 23, 2023, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X20303973>.
- [38] S Fan, C Rue - The role of smallholder farms in food and nutrition, and undefined 2020, “The Role of Smallholder Farms in a Changing World,” Library.Oapen.Org, accessed June 2, 2023, https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/39585/1/2020_Book_TheRoleOfSmallholderFarmsInFoo.pdf#page=22.
- [39] Laura Bear, “Speculation: A Political Economy of Technologies of Imagination,” *Economy and Society* 49, no. 1 (January 2, 2020): 1–15, <https://doi.org/10.1080/03085147.2020.1715604>.
- [40] X Zhou et al., “Technological Innovation and Structural Change for Economic Development in China as an Emerging Market,” Elsevier, accessed June 23, 2023, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162521001037>.
- [41] Md Imran Hossain, Md Shah Azam, and Mohammed Quaddus, “Small Firm Entry to E-Marketplace for Market Expansion and Internationalization: A Theoretical Perspective,” *Journal of International Entrepreneurship* 19, no. 4 (December 1, 2021): 560–90, <https://doi.org/10.1007/S10843-021-00297-5>.
- [42] KS Uralovich, ... TU Toshmamatovich - ... of Environmental, and undefined 2023, “A Primary Factor in Sustainable Development and Environmental Sustainability Is Environmental Education,” Cjes.Guilan.Ac.Ir, accessed June 23, 2023, https://cjes.guilan.ac.ir/m/article_7155.html.
- [43] Hossain, Azam, and Quaddus, “Small Firm Entry to E-Marketplace for Market Expansion and Internationalization: A Theoretical Perspective.”
- [44] Zhou et al., “Technological Innovation and Structural Change for Economic Development in China as an Emerging Market.”
-

-
- [45] MA Jalil et al., “Risks and Opportunities of Globalization: Bangladesh Perspective,” *Aarcentre.Com* 6, no. 4 (2020), <http://aarcentre.com/ojs3/index.php/jaash/article/view/216>.
- [46] MI Wanof - Technology and Society Perspectives and undefined 2023, “Digital Technology Innovation in Improving Financial Access for Low-Income Communities,” *Journal.Literasisainsnusantara.Com* 1, no. 1 (2023): 26–34, <https://doi.org/10.61100/tacit.v1i1.35>.
- [47] Shiyue Luo et al., “Digitalization and Sustainable Development: How Could Digital Economy Development Improve Green Innovation in China?,” *Business Strategy and the Environment* 32, no. 4 (May 1, 2023): 1847–71, <https://doi.org/10.1002/BSE.3223>.
- [48] S Suherlan - Technology and Society and undefined 2023, “Digital Technology Transformation in Enhancing Public Participation in Democratic Processes,” *Journal.Literasisainsnusantara.Com* 1, no. 1 (2023): 10–17, <https://doi.org/10.61100/tacit.v1i1.34>.
- [49] Diego Galego et al., “Social Innovation & Governance: A Scoping Review,” *Innovation: The European Journal of Social Science Research* 35, no. 2 (2022): 265–90, <https://doi.org/10.1080/13511610.2021.1879630>.
- [50] Bianca Weber-Lewerenz, “Corporate Digital Responsibility (CDR) in Construction Engineering—Ethical Guidelines for the Application of Digital Transformation and Artificial Intelligence (AI) in User Practice,” *SN Applied Sciences* 3, no. 10 (October 1, 2021), <https://doi.org/10.1007/S42452-021-04776-1>.
- [51] Society and 2023, “Digital Technology Transformation in Enhancing Public Participation in Democratic Processes.”
- [52] Society and 2023.
- [53] NM Hjelm - Introduction to Telemedicine, second edition, and undefined 2017, “Benefits and Drawbacks of Telemedicine,” *Taylorfrancis.Com*, 2005, <https://doi.org/10.1258/1357633053499886>.
- [54] Inseong Lee et al., “Culture-Technology Fit: Effects of Cultural Characteristics on the Post-Adoption Beliefs of Mobile Internet Users,” *International Journal of Electronic Commerce* 11, no. 4 (June 2007): 11–51, <https://doi.org/10.2753/JEC1086-4415110401>.
- [55] P Berman, MW McLaughlin - The educational forum, and undefined 1976, “Implementation of Educational Innovation,” *Taylor & Francis*, accessed June 24, 2023, <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00131727609336469>; Chris Dede, “The Evolution of Distance Education: Emerging Technologies and Distributed Learning,” *International Journal of Phytoremediation* 21, no. 1 (1996): 4–36, <https://doi.org/10.1080/08923649609526919>.
- [56] Hasan Aydin, “A Literature-Based Approaches on Multicultural Education,” *Anthropologist* 16, no. 1–2 (2013): 31–44, <https://doi.org/10.1080/09720073.2013.11891333>.
- [57] I Satriawan et al., “Internet Shutdown in Indonesia: An Appropriate Response or A Threat to Human Rights?,” *Pdfs.Semanticscholar.Org*, 2023, <https://doi.org/10.28946/slrev.Vol7.Iss1>.
- [58] MK Manurung et al., “Evaluation of the Indonesian Early Warning Alert and Response System (EWARS) in West Papua, Indonesia,” *Apps.Who.Int* 9, no. 2 (2020), <https://apps.who.int/iris/handle/10665/334194>.
- [59] AHA Watson - Asia-Pacific Journal of Ocean Law and Policy and undefined 2022, “The Limited Communication Cables for Pacific Island Countries,” *Brill.Com*, accessed June 24, 2023, https://brill.com/view/journals/apoc/7/1/article-p151_012.xml?alreadyAuthRedirecting.
- [60] J Beneite-Martí - Annual Review of Comparative and International and undefined 2022, “Education, Colonialism and Necropolitics in West Papua,” *Emerald.Com*, accessed June 24,
-

2023, <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/S1479-36792022000042A016/full/html>.

A02

Etnohistori: Sebagai Sebuah Pendekatan Dalam Memahami Sejarah dan Budaya Dari Suatu Kelompok Masyarakat

Varis Vadly Sanduan

Program Studi Pendidikan Antropologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Internasional Papua
varissanduan@iup.ac.id

ABSTRAKS

Tulisan ini bertujuan untuk menjelaskan etnohistori sebagai sebuah pendekatan interdisipliner untuk memahami sejarah dan budaya, kolonial dan pasca kolonial dari suatu kelompok masyarakat. Etnohistori merupakan sebuah pendekatan interdisipliner yang menggabungkan antropologi budaya, sejarah, dan arkeologi. Pendekatan ini menekankan penggunaan data dokumenter atau arsip dalam ilmu sejarah dan etnografi dalam ilmu antropologi dalam mengkonstruksi sejarah dari Masyarakat pribumi.

PENDAHULUAN

Sejarah merupakan hal yang menarik jika diperbincangkan. Namun kadang banyak orang yang berkonflik atau berdebat mengenai sejarah. Hal ini dianggap wajar dikarenakan setiap orang atau kelompok memiliki versi-versi sejarah yang berbeda-beda. Sejarah selalu dimainkan dengan kelompok-kelompok yang berkuasa sehingga banyak sejarah dianggap oleh sebagian masyarakat di pelintir atau diubah karena mengandung unsur kepentingan. Kita kadang digiring untuk mengikut pada sejarah versi kelompok penguasa sehingga kita tidak bisa berketik bahkan kita selalu dikalahkan oleh para penguasa dengan sejarah. Sebagai contoh mengapa orang Papua sampai sekarang ini masih berkonflik dengan Indonesia hal ini dikarenakan status politik yakni integrasi Papua ke wilayah Republik Indonesia dianggap kontroversial. Sebagian orang Papua tidak menerima hasil PEPERA (Penentuan Pendapat Rakyat) 1969 karena dianggap tidak benar dan banyak mengandung intervensi dari militer Indonesia. Sehingga sampai saat ini orang Papua masih menuntut untuk diluruskan sejarah integrasi Papua ke dalam wilayah republik.

Selama ini sejarah dari suatu kelompok banyak di tulis oleh orang luar atau peneliti luar sehingga hal ini bisa dikatakan bahwa sejarah suatu kelompok tidak murni karena dianggap bukan dari hasil pemikiran atau pandangan orang lokal tentang sejarah mereka melainkan dari perspektif orang luar itu sendiri. Maka sejarah yang ditulis tersebut dianggap banyak mengandung kekeliruan didalamnya. Etnohistori merupakan sebuah pendekatan yang datang dari dua disiplin yang saling berkaitan yakni sejarah dan antropologi yang bertujuan untuk mengkonstruksi kembali sejarah dari suatu kelompok masyarakat melalui perspektif masyarakat lokal itu sendiri.

METODE PENELITIAN

Artikel ini merupakan hasil dari studi literatur yang saya lakukan untuk membuat tulisan mengenai Etnohistori : Sebagai Sebuah Pendekatan Dalam Memahami Sejarah dan Budaya Dari Suatu Kelompok Masyarakat. Sumber utama dari penulisan artikel ini adalah tulisan dari Pauline Turner Strong, Bruce G. Trigger, Bronwen Douglas dan Dario Di Rosa, Frans Pekey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Apa Itu Ethnohistori?

Dalam tulisannya Pauline Turner Strong (2015) mengatakan bahwa ethnohistori adalah pendekatan interdisipliner terhadap masyarakat adat, kolonial, pascakolonial, budaya dan sejarah yang berkembang sebagai bidang ilmiah yang koheren di Amerika Serikat pada tahun 1950an. Pendekatan ini merupakan penggabungan dari antropologi budaya, sejarah, dan arkeologi. Ethnohistori berfokus pada rekonstruksi sejarah masyarakat non-eropa, termasuk pengalaman penjajahan dan perlawanan mereka. Awalnya bidang ini merupakan sebuah bidang terapan, ketika para ahli antropologi dan sejarah berkolaborasi dalam kasus klaim tanah oleh suku-suku di Amerika Serikat. Kemudian berkembang dalam konteks lainnya, khususnya di Asia dan Pasifik.

Ethnohistori merupakan bidang akademis yang menggabungkan kerja lapangan etnografi dengan dokumenter, lisan dan perspektif arkeologi tentang masa lalu penduduk asli Amerika. Ada hubungan yang kuat antara ethnohistori dan bentuk-bentuk penyelidikan interdisipliner lainnya seperti antropologi sejarah, arkeologi sejarah, sejarah sosial, sejarah lisan, studi subaltern, studi kolonial, dan studi pribumi, namun ethnohistori adalah formasi ilmiah yang cukup koheren dan tetap setia pada partikularistiknya. dan akar empiris. Artikel ini mensurvei sejarah bidang ini, beberapa kontribusinya terhadap pengetahuan, dan beberapa cara di mana ethnohistori telah terintegrasi dan terungkap. ketegangan antara perspektif historis, antropologis, dan pribumi mengenai proses budaya dan sejarah. Ketegangan seperti ini telah menghasilkan reflektivitas yang produktif di kalangan beberapa ethnohistoris (Pauline Turner Strong, 2015).

Secara metodologis, ahli ethnohistoris harus memanfaatkan keterampilan sejarawan dan antropolog. Ahli ethnohistoris yang kurang familiar dengan teknik kritik sejarah akan tetap menjadi penggila antropologi, betapapun terlatihnya dia dalam bidang antropologi. Di sisi lain, sejarawan yang tidak terbiasa dengan apa yang dikatakan antropologi tentang kebudayaan India, akan mengalami hambatan besar dalam upayanya untuk mendeteksi dan memberi ruang bagi bias, kesalahpahaman, dan distorsi yang disengaja yang pasti terjadi dalam catatan-catatan paling awal kita tentang kebudayaan India. hubungan antara orang India dan kulit putih. Ethnohistoris tidak dapat berkembang tanpa ikatan metodologis yang kuat dengan sejarah dan antropologi. Seorang sejarawan profesional tidak dapat melakukan penelitian ethnohistoris yang berguna tanpa memperoleh pengetahuan antropologi yang kompeten; seorang antropolog profesional harus memperoleh pengetahuan yang sama kompetennya tentang metodologi sejarah dan aspek sejarah kulit putih yang relevan dengan karyanya. Meskipun demikian, hasil penelitian ethnohistoris pada dasarnya tidak berbeda dengan penelitian sejarah biasa, karena kemiripannya dengan sejarah sosial sangatlah dekat. (Bruce G. Trigger, 1982).

Meskipun banyak perdebatan mengenai tujuan ethnohistori. Sebagian besar dari bidang ini menggunakan dokumen sejarah, tradisi lisan, serta informasi tambahan untuk mengkonstruksi sejarah masyarakat. Harold Hickerson (Dalam Trigger, 1982) memandang hal ini hanyalah sebuah langkah awal yang menyediakan data untuk perumusan hukum umum tentang perilaku manusia. Meskipun karakterisasi ethnohistori nomotetis ini mungkin digunakan untuk mengklaim adanya hubungan yang lebih dekat antara ethnohistori dan antropologi dibandingkan antara ethnohistori dan sejarah, argumen ini tidak berlaku.

Perkembangan Ethnohistori

Bidang studi ethnohistori muncul di Amerika pada 1950an. Namun, hal ini sudah dimulai ketika diberlakukannya undang-undang komisi klaim Indian di Amerika Serikat 1946 yakni dimana para antropolog dan sejarawan diminta menjadi saksi ahli dalam kasus-kasus pengadilan yang mengadili klaim suku atas tanah. Seorang sejarawan hukum, Christian Mc Millen (Dalam Strong, 2015), dalam karyanya *Making Indian law : The Huapalai Case and The Birth of Ethnohistory*. Mengatakan bahwa perkembangan ini di pengaruhi oleh keputusan Mahkamah Agung Amerika Serikat Santa Fe Pasific

Railroad Company (1941) yang mendefinisikan dasar klaim lahan masyarakat adat sebagai bukti adanya hunian sejak dahulu kala. Dimana ketika kedua belah pihak dalam hal ini suku Indian dan departemen kehakiman melakukan penelitian, para saksi ahli menggunakan arsip kolonial, oral history dan etnografi. Untuk menggambarkan konsep masyarakat adat tentang hak atas wilayah dan sumber daya, pola penggunaan lahan adat, pemahaman masyarakat adat dan kolonial mengenai hak perjanjian, sejarah perampasan lahan dan sumber daya dari masyarakat adat, dan kesinambungan dan diskontinuitas budaya di kalangan masyarakat adat. Setelah tahun 1978, ketika Komisi Klaim India mengeluarkan laporan akhirnya, para etnohistoris terus berperan sebagai saksi ahli dalam konteks lain, termasuk kasus pengakuan suku (Strong, 2015).

Namun ketika pada tahun 1978, para ahli etnohistori melakukan penelitian secara mendalam yang lebih dari sekedar testimonial. Dimana lebih di fokuskan pada apa yang sebelumnya terpinggirkan dalam studi sejarah dan antropologi tentang sejarah Indian. Hal ini lebih kepada sudut pandang terhadap perubahan budaya dalam budaya asli. Kini studi-studi etnohistoris semakin berkembang. Pauline Turner Strong (2015) dalam tulisannya menjelaskan tentang tentang beberapa hasil studi-studi para ahli etnohistori antara lain sbb :

Penelitian tentang politik, ekonomi, ideologi, dan hubungan sosial dari apa yang disebut Georges Balandier sebagai “situasi kolonial” (Cohn 1980) menjadi pusat pengembangan etnohistori sebagai sebuah bidang. Para ahli etnohistoris telah secara produktif menganalisis ekonomi politik kerajaan kolonial, dampak epidemi terhadap penduduk asli, sifat birokrasi kekaisaran, strategi bertahan hidup dan perlawanan masyarakat adat, dan evangelisasi Kristen serta tanggapan masyarakat adat, dan topik-topik lainnya. Studi tentang sifat gender dalam situasi kolonial, dan khususnya perubahan peran gender di bawah kolonialisme dan evangelisasi Kristen, mengarah pada perkembangan feminisme.

etnohistoris. Antropolog Eleanor Leacock melakukan penelitian awal yang penting di bidang ini, meneliti wilayah perburuan Innu (Naskapi) dan dampak perdagangan bulu terhadap peran gender. Dalam *Women and Colonization* (Etienne dan Leacock 1980), Leacock menawarkan penjelasan materialis historis mengenai ketidaksetaraan gender yang menyatakan bahwa kekuatan sekutu kapitalisme, kolonialisme, dan Kristen menyebabkan degradasi status perempuan di kalangan penduduk asli Amerika, meskipun bukannya tanpa

perlawanan. Penelitian lain yang terinspirasi oleh Leacock menunjukkan dampak kapitalisme dan agama Kristen terhadap peran gender Hal ini sangat kompleks dan berbeda-beda tergantung pada hubungan gender masyarakat adat serta cara perekonomian masyarakat adat berkomunikasi dengan perekonomian kapitalis.

Baru-baru ini apa yang disebut etnohistori seksualitas muncul dalam karya para sarjana seperti Ramón Gutierrez, Will Roscoe, dan Ann Stoler yang tertarik pada dinamika ras, kelas, dan seksualitas dalam system ketidaksetaraan kolonial. Namun keilmuan ini kurang diasosiasikan dengan etnohistori dibandingkan dengan berkembangnya karya antropologi sejarah yang muncul pada tahun 1980an dan 1990an. Antropologi sejarah, yang lebih merupakan subbidang antropologi daripada bidang interdisipliner, berada di luar cakupan artikel ini (tetapi lihat Sejarah dan Antropologi).

American Society for Ethnohistory, yang didirikan pada tahun 1954, menganugerahkan Penghargaan Buku Erminie Wheeler-Voegelin setiap tahun kepada penulis buku terbaik di bidangnya. Penghargaan ini dan Penghargaan Artikel Robert F. Heizer yang menyertainya menawarkan cara terbaik untuk terus mengikuti perkembangan etnohistori. Perkumpulan menerbitkan jurnal *Ethnohistory*; tempat lain di mana karya-karya etnohistoris sering muncul adalah Studi Banding dalam Masyarakat dan Sejarah serta *Sejarah dan Antropologi*. Pidato kepresidenan ASE diterbitkan setiap tahun di *Ethnohistory* dan sering kali mengungkapkan isu-isu teoretis atau metodologis terkini di lapangan.

Pendekatan Etnohistori Pada Konteks Papua

Konflik yang berkepanjangan antara pemerintah pusat dan orang Papua saat ini tentunya harus diselesaikan oleh kedua belah pihak. Status politik integrasi Papua ke dalam wilayah republik Indonesia yang menjadi pemicu utama harus segera dicari jalan keluarnya dengan cara meluruskan kembali sejarah integrasi tersebut. Menurut tokoh Papua, Benny Giay (2005) dalam I ngurah Suryawan (Pekey, 2018), setelah menganeksasi Papua Barat, Pemerintah Indonesia memperkenalkan sejarah Indonesia dan menggiring orang Papua untuk menerima sejarah Indonesia sebagai sejarahnya. Proses pemaksaan sejarah dimutlakkan karena menjadi bagian dari semangat Indonesianisasi terhadap masyarakat Papua. Tentu saja hal ini ditolak oleh sebagian orang Papua yang pro Merdeka karena dianggap tidak sesuai dengan fakta lapangan. Pendekatan etnohistori dianggap sebagai sebuah metode untuk mengungkapkan atau mengkonstruksi kembali sejarah tentang integrasi Papua kedalam wilayah Indonesia yang berangkat dari sudut pandang para saksi zaman masyarakat lokal. Ada dapat melihat bagaimana sejarah integrasi itu dilihat dari dua sisi yang berbeda.

KESIMPULAN

Etnohistori dianggap sangat penting sebagai sebuah metode untuk mengkonstruksi sejarah masyarakat lokal itu sendiri dengan melihat sejarah suatu kelompok lewat sudut pandang kelompok masyarakat itu sendiri. Dengan menggunakan penggabungan metode sejarah dan antropologi yakni data arsip, oral histori, dan etnografi maka dapat di konstruksi kembali sejarah dari sudah pandang orang lokal. Tentunya pendekatan etnohistori sangat tepat digunakan pada konteks Papua. Agar sejarah bergabungnya Papua dengan RI dapat dilihat dari sudut pandang orang Papua itu sendiri.

REFERENSI

- Di Rosa, Dario & Douglas Bronwen (2020). *Ethnohistory and Historical Ethnography*. New York : Oxford Universiti Press
- Pekey, Frans (2018). *Papua Mencari Jalan Perdamaian : Telaah Konflik dan Resolusi di Bumi Cendrawasih*. Jakarta : Penerbit Kompas
- Strong, Pauline Turner. (2015). *Ethnohistory*. In James D. Wright (ed). *International Encyclopedia of The Social and behavior Sciences* (2nd ed, Vol, 8) (pp. 192-197). New York : Elsevier.
- Trigger, Bruce G (1993). *Ethnohistory and Archaeology*

A03

**Perubahan Sosial Ekonomi Pada Masyarakat Lokal di Distrik Abepura Provinsi Jayapura
Papua
(Studi Kasus Mama-Mama Penjual Tas Tradisional (*Noken*) di Lingkungan Abepura Pasca
Sebelum Menjual *Noken* dan Setelah Menjual *Noken*)**

Nurwiati

Program Studi Pendidikan Antropologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Internasional Papua
nurwiati93@gmail.com

ABSTRAK

Tulisan ini akan memberikan penjelasan mengenai Perubahan sosial ekonomi pada masyarakat lokal khususnya mama-mama Papua yang berjualan tas Tradisional (*Noken*) didepan Saga Abepura pasca sebelum berjualan tas tradisional (*Noken*) dan Perubahan Sosial Ekonomi setelah berjualan tas Tradisional (*Noken*). Dimana mama-mama Papua sebelum berjualan *Noken* atau tas tradisional khas Papua kehidupan perekonomian mereka sangat memprihatinkan bahkan anak-anak mereka menjadi korban dengan kurangnya perekonomian sehingga putus sekolah atau tidak melanjutkan pendidikan. Mama-mama papua mempunyai kreativitas yang tidak semua bisa melakukannya, yaitu menganyam/merajut sekaligus menjual *Noken* atau tas tradisional khas Papua. Dengan adanya kreativitas mereka yaitu menganyam/merajut sekaligus menjual *Noken* atau tas tradisional Khas Papua mereka dapat merubah perekeomian mereka, terutama dalam menlanjutkan anak-anak mereka diperguruang Tinggi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif kualitatif yaitu meteode dimana seorang peneliti langsung turun lapangan mengadakan wawancara langsung kepada Informan.

Kata kunci: Perubahan Sosial, Ekonomi Sosial, Noken

PENDAHULUAN

Dalam suatu kehidupan baik itu masyarakat maupun individu itu sendiri pasti akan mengalami yang namanya perubahan, dan bahkan tidak ada yang namanya masyarakat atau individu tidak mengalami perubahan dengan adanya kemajuan zaman sekarang ini pasti perubahan itu akan terjadi tanpa individu itu sadari. Pada kehidupan bermasyarakat ada yang disebut dengan perubahan kecil dan bahkan ada perubahan yang bertaraf besar yang mampu memberikan pengaruh besar pada aktifitas Masyarakat atau individu itu sendiri. Pada dasarnya faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan sosial ekonomi dapat digolongkan pada faktor internal (dalam) dan faktor eksternal (luar) masyarakat (Soekanto, 2006)

Dalam kehidupan tidak semua manusia atau individu dilahirkan dengan perekonomian yang stabil atau masyarakat yang disebut dengan ekonomi yang berkecukupan, tetapi ada juga masyarakat mengalami keterpurukan dalam perekonomian, apalagi jika tidak ada pekerjaan yang tidak tetap, ditambah lagi jika kepala keluarga (suami) yang sudah meninggal dunia pasti yang akan mencari nafkah untuk kebutuhan keluarga adalah seorang Ibu.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif kualitatif, menurut Miles dan Huberman (1992) bahwa penelitian kualitatif ditekankan pada pemberian gambaran secara objektif yang sebenarnya, berkaitan dengan objek penelitian dan data yang muncul berwujud kata-kata dan bukan angka-angka. Adapun pengertian metode penelitian kualitatif menurut Sugiyono (Sugiyono 2013) adalah sebagai berikut : Dalam penelitian kualitatif, pengumpulan data dilakukan pada *natural setting* (kondisi yang alamiah), sumber data primer, dan teknik pengumpulan data lebih banyak pada observasi berperan serta, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan peneliti melalui tiga tahapan kerja yaitu: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles et al., 2014). Pengabsahan data yang digunakan yaitu triangulasi.

KAJIAN PUSTAKA

Konsep Perubahan Sosial

Perubahan merupakan gejala yang terjadi pada setiap masyarakat oleh karena tidak setiap masalah dapat diatasi dengan pola-pola yang telah ada (Soekanto, 1983). Menurut Soemardjan (1986), perubahan sosial merupakan suatu adaptasi atau perbaikan dalam cara bermasyarakat demi memenuhi kebutuhan kebutuhannya. Sztompka (2007), memberikan suatu ruang lingkup perubahan sosial meliputi unsur-unsur kebudayaan baik yang material maupun immaterial. Penekanannya adalah pada pengaruh besar unsur-unsur kebudayaan material terhadap unsur-unsur immaterial. Perubahan sosial diartikan sebagai perubahan-perubahan yang terjadi dalam struktur dan fungsi masyarakat.

Selain itu faktor yang mendorong atau yang mempercepat perubahan sosial yaitu kontak dengan budaya lain, sistem pendidikan formal yang maju, sikap menghargai hasil karya seseorang dan keinginan untuk maju, toleransi terhadap perbuatan-perbuatan yang menyimpang, sistem stratifikasi masyarakat yang terbuka, penduduk yang heterogen, ketidakpuasan masyarakat terhadap bidang-bidang kehidupan tertentu, orientasi masa depan, serta nilai bahwa manusia harus senantiasa berikhtiar untuk memperbaiki hidupnya.

Konsep Ekonomi Sosial

Sosial ekonomi menurut Abdulsyani (1994) adalah kedudukan atau posisi seseorang dalam kelompok manusia yang ditentukan oleh jenis aktivitas ekonomi, pendapatan, tingkat pendidikan, usia, jenis rumah tinggal, dan kekayaan yang dimiliki. Membahas faktor sosial ekonomi, selalu berkaitan dengan beberapa hal yang berturut-turut dan konsepsi dasarnya sebagai berikut :

1. Pendidikan Menurut Kusnaedi (2013) pendidikan merupakan proses perkembangan pribadi, proses sosial, professional courses, serta seni untuk membuat dan memahami ilmu pengetahuan yang tersusun yang dikembangkan masa lampau oleh setiap generasi bangsa.
2. Status Sosial Implikasi sosial menurut status dari Svalastoga (1989) adalah ukuran paling relevan dari perbedaan kelas atau status yang ditemukan di dalam pola interaksi suatu kelompok, karena kriteria interaksi adalah kriteria yang tepat dari status sosial.
3. Pendapatan Pendapatan adalah imbalan yang diterima sebagai akibat dari penyerahan faktor produksi; yaitu tenaga kerja, modal tanah dan entrepreneur. Sedangkan jumlah pendapatan merupakan ukuran keluarga dalam menciptakan pembangunan ekonomi yang memadai untuk membandingkan tingkat kesejahteraan keluarga sekaligus untuk membandingkan laju perkembangan ekonomi keluarga. Dalam keluarga, pendapatan dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok; yaitu pendapatan rendah, sedang dan tinggi. Dalam perkembangan pembangunan, bagian pendapatan yang diterima kelompok berpendapatan tinggi lebih besar dari kelompok berpendapatan rendah sehingga terbentang jurang yang melebar antara kelompok berpendapatan tinggi dengan kelompok berpendapatan rendah (Sukirno, 2010).

4. Alokasi Pendapatan Alokasi pendapatan menurut Djojohadikusumo (1985), secara merata dalam suatu kebutuhan ekonomi keluarga diarahkan untuk mengurangi pemborosan dan dialihkan kepada upaya meningkatkan produktifitas sumber daya manusia dengan memperluas ruang gerak anggota keluarga agar dapat memberikan nilai tambah pada kegiatan ekonomi produktif.

Konsep *Noken* (Tas Tradisional)

Salah satu warisan budaya lokal yang cukup terkenal dan sudah masuk dalam daftar UNESCO adalah *Noken* dari Papua yaitu warisan Budaya takbenda. *Noken* merupakan identitas budaya dalam unsur-unsur kebudayaan Papua. Masyarakat Papua mengenal *Noken* atau Tas tradisional khas Papua sebagai tempat mengisi, menyimpan dan membawa barang dan merupakan hasil kerajinan tangan masyarakat Papua. Leluhur nenek moyang dari berbagai suku bangsa Papua sudah mahir merajut dan menganyam *Noken* pada waktu senggang.

Noken merupakan Tas Tradisional khas Papua yang dibuat dengan cara dianyam oleh pengrajin mama-mama Papua atau bahkan anak-anak generasi muda Papua. *Noken* atau Tas Tradisional Papua terbuat dari serat kulit kayu, biasanya dari kayu pohon nenduum, pohon nawa, atau angrek hutan. *Noken* banyak di jual diberbagai tempat yang ada di Papua Khususnya di Abepura di depan Saga Abepura.

Tradisi *noken* dalam rakyat Papua mengkonstruksikan simbol-simbol yang mengandung makna-makna filosofis demokrasi (lihat Warami, 2015, Ell, dkk., 2013:19-21 dan Pekei, 2011: 64) sebagai berikut: (1) sebagai simbol relasi, (2) sebagai simbol kekeluargaan, (3) sebagai simbol identitas, (4) sebagai simbol perlindungan, (5) sebagai simbol ekonomi, (6) sebagai simbol kehidupan, (7) sebagai simbol estetika, dan (8) sebagai simbol spontanitas, kejujuran, keterbukaan, dan transparansi.

HASIL PENELITIAN

Sesuai dengan Wawancara Observasi dilapanagan bahwa Sebelum mama-mama Papua menjual *Noken* atau Tas Tradisional khas Papua mereka menjadi petani, peternak, ibu rumah tangga bahkan tidak mempunyai pekerjaan sama sekali sehingga perekonomian sangat memprihatinkan, bahkan untuk anak-anak melanjutkan pendidikan sangat sulit sekali dikarenakan tidak ada pendapatan tambahan. Bahkan sebelum menjual *Noken* mereka kebanyakan mengalami kesusahan, terutama dalam memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari seperti kesusahan dalam melanjutkan anak di perguruan tinggi, kesusahan dalam pengobatan di rumah sakit, kesusahan dalam kebutuhan pokok seperti membeli bahan makanan. setelah melihat banyaknya peminat *Noken* atau tas tradisional khas Papua sehingga mereka berinisiatif untuk menganyam/merajut sekaligus menjual *Noken* yang mereka buat sendiri.

Menurut (Mama Geo 55 tahun) Peminat *Noken* atau tas Tradisional Khas Papua bukan hanya orang Papua asli tetapi pendatang pun hampir rata-rata memakai *Noken* atau Tas Tradisional Khas Papua. Dengan adanya hampir masyarakat yang ada di Papua khususnya di Distrik Abepura menggunakan *Noken* dan peminatnya sangat banyak maka biasanya mereka berkelompok dalam menjual *Noken* atau Tas Tradisional Khas Papua.

Di Papua khususnya pengrajin *Noken* atau tas tradisional khas Papua adalah kaum perempuan dewasa atau biasa disebut dengan mama-mama Papua sebagaimana tradisi dan budaya di Papua. Perempuan yang melakukan aktifitas menganyam/merajut sekaligus menjual. Kebanyakan mama-mama Papua menjual *Noken* atau Tas Tradisional khas Papua di pinggir jalan, di depan toko-toko, depan Pusat perbelanjaan, dan bahkan di Pasar, karena menurut mama-mama Papua di tempat seperti itu sangat cocok untuk menjual *Noken* meskipun hanya beralaskan kain atau karton.

Noken merupakan produk (hasil) sektor informal yang sangat berpotensi meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat mama-mama Papua (pengrajin/penghasil) karena menurut (Mama Meri (56) mengatakan bahwa ia bisa mendapatkan penghasilan dalam satu hari penjualan paling

sedikit mencapai 300 ribu rupiah itupun kalau tidak ada pemesanan dari pembeli, jikalau ada pemesanan dari pembeli itu bisa mencapai 500 hingga 600 ribu dalam satu hari tergantung dari bahan *Noken* itu sendiri. Sehingga pendapatan bersih penjual noken paling rendah sebesar 7 juta rupiah per bulannya.

Seluruh aktifitas mama-mama Papua dalam rangka menghasilkan noken dilakukannya untuk memenuhi kebutuhan dalam kehidupan sehari-hari dan kebutuhan anak-anak mereka untuk melanjutkan pendidikan. Menurut (Mama Feni 58) beliau mengatakan bahwa setelah beralih pekerjaan dari menjadi seorang petani hingga sekarang menjadi pengrajin/penghasil dan penjual *Noken* atau Tas Tradisional Khas Papua sekarang anaknya satu orang sudah menjadi seorang Sarjana Lulusan dari Universitas Cenderawasih tahun 2021 dan sekarang anak kedua lagi melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi yang sama, semua itu dibiayai dengan menggunakan uang penghasilan penjualan *Noken* atau tas tradisional khas Papua.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa *Noken* merupakan produk (hasil) sektor informal yang sangat berpotensi meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat terutama mama-mama Papua (pengrajin/penghasil) terutama dalam memenuhi kebutuhan hidup mereka sehari-hari, bahkan setelah mereka menjadi pengrajin/penghasil sekaligus penjual *Noken* atau tas Tradisional khas Papua anak-anak mereka menyelesaikan pendidikan hingga perguruan Tinggi. Sebagaimana sebelum mereka menjadi pengrajin/penghasil sekaligus penjual *Noken* atau tas Tradisional khas Papua perekonomian mereka sangat memprihatinkan dan bahkan anak-anak mereka menjadi korban tidak melanjutkan pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulsyani. 1994, Sosiologi (skematik, teori dan terapan). Penerbit: Bumi Aksara, Jakarta.
- Djojohadikusumo, S.1985, Perdagangan dan Industri dalam Pembangunan, LP3ES. Jakarta.
- Kusnaedi. 2013. Pendidikan Karakter. Duta Media Utama. Bekasi
- Miles, B. Mathew dan Michael Huberman. 1992. Analisis Data Kualitatif Buku Sumber Tentang Metode-metode Baru. Jakarta: UIP.
- Soekanto, S. 1983, Teori Sosiologi tentang Perubahan Sosial, Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Soemardjan, S. 1986, Perubahan Sosial di Yogyakarta, Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Sugiyono, 2013, Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D.
(Bandung: ALFABETA)
- Sukirno, S. 2010. Ekonomi Pembangunan: Proses, Masalah, dan Dasar Kebijakan. Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Svalastoga, K. 1989. Diferensiasi Sosial. Bina Aksara, Jakarta
- Sztompka, P. 2007. Sosiologi Perubahan Sosial. Prenada Media Group. Jakarta

Pendukung

<https://media.neliti.com/media/publications/236286-noken-dan-perempuan-papua-analisis-wacan-679b9786.pdf>

<http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2813600&val=25070&title=Eksistensi%20Noken%20Dalam%20Modernisasi%20Pada%20Masyarakat%20Di%20Kota%20Sorong>

A04

Pandangan Supranatural Ari-ari terhadap Kejadian Gizi Buruk Menurut Budaya Masyarakat Simsagar di Distrik Agats

Taufiq Al Islam Asrul

Program Studi Pendidikan Antropologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Internasional Papua
taufiqasrul@iup.ac.id

ABSTRAK

Artikel ini bertujuan untuk melakukan analisis terhadap keyakinan lokal yang berkaitan dengan plasenta/ari-ari dari bayi yang baru dilahirkan beserta implikasi buruk kesehatan akibat pelanggaran yang dilakukan. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif yakni pengumpulan data dengan mengingat kejadian masa lalu, wawancara dan observasi. Penelitian ini dilakukan di Kompleks Simsagar, Kampung Bis Agats, Distrik Agats Kabupaten Asmat, Provinsi Papua. Hasil penelitian menunjukkan (1) ari-ari dimaknai sebagai kakak tua dari anak yang dilahirkan, sehingga harus diperlakukan baik (2) kejadian sakit gizi buruk pada anak berkaitan dengan pelanggaran keyakinan supranatural tentang perlakuan yang tidak sepatutnya terhadap kuburan ari-ari anak (3) meskipun keyakinan terhadap penyebab penyakit ini erat kaitannya dengan keyakinan supranatural, namun pilihan proses penyembuhan tetap melalui dua jalur yaitu melalui penatalaksanaan berbasis adat dan penatalaksanaan biomedis modern.

Kata kunci: Ari-ari / plasenta, gizi buruk, keyakinan supernatural Asmat

PENDAHULUAN

Asmat sebagai bagian dari Negara Indonesia, terletak di dataran Papua, dan merupakan daerah yang terletak di dataran rendah yang didominasi oleh hutan mangrove dan kali-kali besar. Dibanding wilayah lain yang didominasi daerah bertanah keras, struktur geologis Asmat cukup unik dan menjadi salah satu faktor penentu corak kehidupan masyarakat asmat pada umumnya. Lanskap Asmat tersusun dari hamparan hutan mangrove yang memisahkan setiap wilayah kampung, daerah-daerah sepanjang pantai dan sungai rapi berjajar pohon-pohon mangrove atau dalam bahasa lokal disebut pohon mangi-mangi dan pohon garam, selain itu terdapat hutan dataran rendah dan rawa-rawa. Mata pencaharian masyarakat adalah menanam sagu, berburu binatang kecil yang hidup tersebar (yang terbesar adalah babi hutan) dan mencari ikan di kali/sungai serta pinggiran pantai (Koetjaraningrat, 1993).

Kehidupan orang asmat tidak pernah terlepas dari kesatuan mereka dengan nenek moyang. Keseluruhan sikap masyarakat selalu dipenuhi dengan nilai-nilai yang berkaitan dengan penghormatan roh-roh nenek moyang. Nilai-nilai ini kemudian mewarnai aturan kehidupan mereka yang selalu dijaga dan dihidupkan terus-menerus, hingga berimplikasi pada kehidupan sosial masyarakat secara luas maupun di tingkatan keluarga. Dalam tradisi berhimpun, seperti upacara-upacara adat yang diselenggarakan, masyarakat asmat wajib memberi sajian rutin untuk berkomunikasi dan menghormati roh *Yi Ow* (roh nenek moyang yang baik) dan *Osboan* (roh jahat).

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang, berdasarkan Riskesdas tahun 2018 terdapat 17,7 % kekurangan gizi dan 2013 terdapat 19,6 % kasus balita kekurangan gizi, 3,9% gizi buruk dalam presentasi tersebut pada 2018 dan 5,7 % gizi buruk pada 2013. Tanah Asmat secara khusus mendapat perhatian nasional bahkan dunia karena kejadian gizi buruk yang serempak muncul disertai dengan

penyakit campak yang mewabah di Kabupaten Asmat pada tahun 2017-2018. Tercatat hingga 61 kematian akibat gizi buruk, teridentifikasi mulai akhir tahun 2017 hingga Januari 2018 (Kompas, 15/01/2018). Maka ditetapkan oleh pemerintah status KLB (Kejadian Luar Biasa) Gizi Buruk/Campak di Kabupaten Asmat.

Berdasarkan hal-hal di atas, maka perlu dilakukan penelitian khusus untuk evaluasi pandangan masyarakat terhadap kejadian ini, termasuk tatalaksanaannya yang variatif. Seperti ditemukan sebuah kasus pada salah satu keluarga yang mengalami kejadian gizi buruk dari Kompleks Simsagar. Saat dilakukan wawancara, pihak keluarga meyakini bahwa hal itu terjadi akibat dari pelanggaran terhadap kuburan ari-ari/plasenta, hingga menyebabkan perburukan gizi pada anak, atau sering disebut badan rangka. Penjelasan selanjutnya di bawah ini merupakan ringkasan hasil penelitian yang khusus berkaitan dengan plasenta dan status gizi anak.

Janin dalam kandungan dan plasenta, atau biasa disebut ari-ari, dihubungkan dengan tali pusat yang berisi dua arteri dan satu vena. Melalui tali pusat ini plasenta berperan signifikan dalam fungsinya sebagai alat respirasi, nutrisi, ekskresi, dan produksi hormon bagi janin (Wikdjastro G, 2014). Janin yang tadinya memiliki ketergantungan terhadap plasenta, pasca kelahiran akan memiliki pertukaran gas secara otonom, sehingga membutuhkan perubahan struktur adaptif paru dari fungsi sekretorik menjadi fungsi pertukaran gas, dan pembentukan siklus pulmonal dan sistemik yang paralel (Wirdjodiarjo M & Budiman, 2008). Hal ini menunjukkan kehadiran ari-ari pasca kelahiran secara biomedis tidak dibutuhkan lagi, namun bagi berbagai kelompok masyarakat memaknainya beragam bahkan memiliki fungsi prediksi masa depan kesehatan bagi bayi yang dilahirkan.

Riset mengenai plasenta sudah banyak dilakukan berbagai belahan dunia. Minimal sekitar 109 corak kebudayaan yang menempatkan plasenta diperlakukan khusus setelah kelahiran. Model perlakuan khusus ini terdiri dari lima model secara umum yaitu penguburan, pembuangan di tempat khusus, digantungkan di dahan pohon, pembakaran, atau dibuang secara sengaja. Penempatan khusus plasenta ini memiliki fungsi yang beragam berkaitan dengan kehidupan ibu dan anak (Young & Benyshek, 2013).

Masyarakat Nordic Saami merupakan salah satu contoh masyarakat yang menerapkan metode pembuangan di tempat khusus (tanpa dikubur) yakni dengan membuang plasenta ke danau (Itkonen 1984). Di beberapa daerah ada yang melakukannya dengan menggantungkan plasenta di dahan pohon seperti di Bali (Arta, 2011, Hilger 1951). Namun penguburan adalah pola metode yang paling umum dalam perlakuan khusus plasenta, hingga sekitar 93 kebudayaan berkaitan dengan penguburan plasenta. Lokasi penguburan khusus bervariasi, seperti belakang rumah, atau tempat kelahiran, atau lain sebagainya (Young & Benyshek, 2013).

Pada banyak masyarakat di Indonesia, plasenta dianggap sebagai saudara sang bayi, sehingga dianggap harus diperlakukan dengan cara baik (Swasono, 1997). Oleh karena itu pada banyak kebudayaan, bahkan dilakukan perlakuan khusus saat upacara kelahiran hingga membersihkan dan menguburkan plasenta yang dianggap layak. Proses penguburan diawali dengan tahapan-tahapan khusus dan membungkusnya dengan baik. Jika masyarakat Sangir dan Talaud mencuci dengan air lalu dibungkus kain putih, selanjutnya dimasukkan dalam periuk dari tanah atau kaleng bekas kemudian dikubur (Ulaen, 1997), sementara masyarakat Banda Neira akan membungkusnya dengan kain putih beserta nasi dan bubur “untuk memberi makan *kaka*”. Plasenta lalu diletakkan di dalam sebuah kaleng bersama bunga-bunga yang dipetik dari lingkungan sekitar, kemudian sekali lagi dibungkus kain putih dan selanjutnya dikubur (Soesila & Swasono, 1997). Dalam metode ini, bahkan penempatan kuburannya pun menunjukkan harapan tertentu. Seperti pada masyarakat Sangir Talaud, jika yang lahir bayi laki-laki maka ditanam di samping tangga rumah agar kelak dapat berpergian jauh atau jika perempuan maka ditanam di halaman rumah, antara rumah dan dapur, agar kelak dapat menjaga rumah (Ulaen, 1997).

Sementara fungsi dari perlakuan khusus ini bervariasi, misalnya masyarakat Seminole dari Amerika Utara memiliki keyakinan tradisional bahwa kehamilan dapat dihindari jika batu besar diletakkan di atas kuburan ari-ari pada kelahiran sebelumnya (Sturtevant, 1955). Masyarakat Thai Tengah di Asia meyakini kesuburan pertumbuhan pohon yang digantungkan ari-ari itu menjadi prediksi dari kesehatan anak yang dilahirkan bersama ari-ari tersebut (Terwiel 1975). Berbeda dengan masyarakat Gusi dari Afrika melakukan penguburan dalam-dalam untuk menghindari orang-orang tak bertanggung jawab yang akan melakukan pengiriman sihir yang mencelakai ibu atau anak (Le Vine, 1994).

Studi-studi tersebut, menunjukkan posisi penting dari plasenta/ari-ari dalam keluarga. Sementara belum ada studi khusus berkaitan dengan plasenta di Asmat. Temuan persepsi keluarga Simsagar yang menghubungkan kejadian gizi buruk dengan ari-ari, menjadi menarik bagi peneliti sebagai pintu awal untuk memahami posisi khusus dari ari-ari masyarakat asmat. Akan lebih mudah memahami posisi intinya jika dimulai dari pengalaman implikasi negatif dari pelanggaran aturan keyakinan sekaitan ari-ari. Oleh karena itu riset ini bersifat retrospektif, dengan metode mengingat kembali kejadian yang lalu atas kejadian gizi buruk pada anak, serta keyakinan akan pilihan tatalaksananya, hingga akhirnya anak sekarang sudah sembuh dari sakit tersebut. Demi memperkaya kualitas studi yang telah dilakukan periset sebelumnya, maka tujuan studi ini akan menggambarkan pandangan masyarakat simsagar yang berada di distrik Agats terhadap ari-ari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan etnografi. Lokasi penelitian di Kompleks Urban Simsagar Kampung Bis Agats Distrik Agats Kabupaten Asmat, Provinsi Papua. Subjek penelitian yaitu orang Simsagar yang merantau di Distrik Agats. Kampung asli Masyarakat Simsagar terletak di Distrik Safan yang cukup jauh dari Distrik Agats. Distrik Safan ini terletak di bagian selatan dari Distrik Agats. Akses ke Distrik Safan hanya bisa melalui pesisir pantai yang berjarak sekitar 86,2 km atau sekitar dua setengah hingga tiga jam menggunakan Speedboat PK 85.

Teknik pengumpulan data adalah wawancara mendalam (*Indepth Interview*), observasi partisipan, dan studi literatur. Wawancara mendalam diawali dengan mengingat kembali kejadian masa lalu sekaitan sakit anaknya dan hubungannya dengan ari-ari, serta dilanjutkan dengan mendalami pilihan-pilihan yang diambil keluarga dalam mengatasi penyakit anaknya. Dengan pendalaman tersebut akan didapatkan data-data yang terkait dengan sikap, pengetahuan, kebiasaan dan orientasi. Observasi dilakukan dengan cara mengamati keseharian partisipan berkaitan terhadap implikasi kesehatan akibat pelanggaran sekaitan ari-ari serta keadaan terakhir penguburan ari-ari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Plasenta sebagai ‘kakak tua’

Proses kelahiran yang dibantu oleh bidan dan dokter di RSUD Agats, merupakan pilihan umum bagi masyarakat simsagar. Baik proses tersebut berujung kelahiran spontan maupun kelahiran yang dibantu operasi *Seccio Cesar*. Namun setelah proses persalinan, plasenta/ari-ari tidak serta merta dibuang. Biasanya bidan akan memberikan plasenta tersebut kepada keluarga pasien.

Pilihan metode perlakuan khusus terhadap ari-ari ini ialah penguburan. Sebagian besar dibawa pulang untuk dikubur di halaman rumah atau jika keadaan tidak memungkinkan ari-ari langsung dikubur di sekitar rumah sakit. Pilihan terbaik ialah dikubur di dekat rumah sehingga bisa terpantau keadaan kuburannya agar tidak terjadi gangguan pada kuburan tersebut.

Kuatnya keyakinan akan ari-ari disebabkan karena proses keluarnya ari-ari bersamaan dengan bayi yang dilahirkan, sehingga ari-ari dianggap sebagai kakak yang telah menemani bayi tersebut selama masih dalam kandungan. Dianggap juga, ari-ari memiliki roh khusus sejak berada di dalam kandungan sebagai kakak tua, sehingga perlakuan pada ari-ari haruslah sama seperti manusia yang memiliki roh, termasuk perlakuan terhadap penguburannya, sebagaimana ditegaskan Bapak Imanuel :

....Ari-ari dalam bahasa indonesia kami sebut 'Tiam Om'. Kami anggap sebagai saudara dari anak yang dilahirkan dan dia adalah kakak tua dari anak yang dilahirkan itu. Di Tiam Om ini ada roh kakak tua. Jadi kami perlakukan baik, orang pendatangpun juga begitu pasti, orang bugis, jawa, toraja, tidak ada asal buang saja'(wawancara tanggal 6 Agustus 2020)

Secara biomedis kelahiran bayi sudah tidak memiliki ketergantungan terhadap plasenta yang awalnya memiliki fungsi respirasi, nutrisi, eksresi dan fungsi lainnya pada saat masih dalam kandungan (Wirdjodiarjo M & Budiman, 2008). Namun bagi masyarakat asmat tetap dianggap tetap memiliki fungsi tertentu, sehubungan dengan pandangan dunia mereka yang dipenuhi dengan dunia roh (Amelsvort, 1964).

Proses penguburan ari-ari hanya boleh dilakukan oleh perempuan, yaitu ibu dari ibu yang melahirkan itu sendiri, tante dari ibu yang melahirkan, saudara perempuan dari ayah ibu yang melahirkan, atau mertua perempuan dari ibu. Laki-laki dilarang untuk melakukan penguburan ini, karena pantangan bagi seorang laki-laki untuk menyentuh darah bekas persalinan, kendati darah istrinya sekalipun. Darah tersebut bagi laki-laki dianggapnya sebagai darah kotor yang diyakini akan mengurangi kemampuan kerja atau akan menyebabkan sakit bahkan meninggal. Hal ini ditegaskan oleh Ny Paula Sasi

'Yang mengubur Tiam Om harus perempuan, waktu itu Mama Tua, sa pu saudara perempuan dari Bapak. Pamali bagi laki-laki yang menguburnya, nanti dapat sakit. Mereka tidak boleh terkena darah kelahiran'(wawancara tanggal 7 Agustus 2020)

Aturan yang menegaskan pantangan bagi laki-laki membantu proses persalinan juga terjadi di daerah Papua lainnya khususnya Masyarakat Walsa, dimana jika suami dikenai darah dari kehamilan atau persalinan maka kemampuan berburu laki-laki tersebut akan berkurang (Dumatubun, 2002).

Tidak ada ritual khusus dalam teknik penguburan ari-ari, cukup ditutup plastik hitam dan dikubur. Penempatannya pun tidak ada pembedaan seperti perbedaan jenis kelamin. Ny Paskalina, Mama Tua, menjelaskan :

'Waktu itu anak melahirkan tengah malam. Mama Tua menunggu dia, dan mengambil Kakak Tua itu hingga pagi baru kami bawa di sekitar rumah untuk dikubur. Awalnya kami bungkus pakai kain dari rumah sakit, dan kami masukkan dalam plastik hitam. Yang penting disitu tanahnya tanah kosong tidak ada umpak ditanam'(wawancara tanggal 7 Agustus 2020)

'Namnas Semak' sebagai akibat kemarahan nenek moyang

Namnas Semak adalah istilah bahasa asmat Rumpun Safan. Salah satu penggunaannya adalah masyarakat *simsagar* yang berarti kurus sekali. Dalam komunikasi dengan informan, dengan logat bahasa Indonesia yang khas, ia menyebutnya dengan istilah *badan rangka*, berarti badan yang sangat kurus hingga tulang pun terlihat batas-batasnya. Gambaran kurus sekali inilah yang biasanya dipadankan dengan diagnosis gizi buruk oleh tenaga kesehatan pemerintah yang memiliki kriteria-kriteria khusus.

Pemahaman masyarakat asmat terhadap kejadian gizi buruk beragam, sebagian menganggapnya penyakit umum yang diderita anak kecil, sebagian penyakit yang disebabkan oleh penyebab supranatural. Khusus untuk lokasi penelitian ini kami menemukan kecenderungan keyakinan supranatural sebagai penyebab penyakit.

Foster-Anderson sudah membaginya minimal dalam dua kategori, yaitu kategori pertama, memandang konsep sehat-sakit bersifat “supranatural” artinya melihat sehat-sakit karena adanya gangguan dari suatu kekuatan yang bersifat gaib, bisa berupa makhluk gaib atau makhluk halus, atau kekuatan gaib yang berasal dari manusia. Sedangkan kategori kedua, adalah “rasionalistik” yaitu melihat sehat-sakit karena adanya intervensi dari alam, iklim, air, tanah, dan lainnya serta perilaku manusia itu sendiri seperti hubungan sosial yang kurang baik, kondisi kejiwaan, dan lainnya yang berhubungan dengan perilaku manusia (Foster-Anderson, 1986)

Tn Imanuel menegaskan kejadian gizi buruk yang menimpa anaknya berkaitan dengan “kakak” dari sang anak. setelah dikonfirmasi yang ia maksud ialah plasenta/ari-ari. Seharusnya plasenta/ari-ari tersebut telah tenang setelah dikubur di salah satu tempat, namun jika kuburannya terganggu, maka adik dari plasenta tersebut akan mengalami jatuh sakit. Kuburan yang terganggu ini dikarenakan ada pembangunan fisik di atas tanah tersebut. Tn Imanuel menegaskan :

‘Awalnya kami bingung dengan sakitnya anak yang tiba-tiba badan mulai rangka, duduk saja tulang keliatan, biasa kami sebut dengan Namnas Semok. Tiga hari kemudian kami baru mengingatnya jika beberapa waktu yang lalu ada pemasangan umpak (tiang balok) oleh bapa tua di tempat penguburan kakak tua anak ini, itu waktu yang sama saat dia mulai sakit, ya kami pasrah saja, karena kejadian itu sudah terlanjur’ (wawancara tanggal 6 Agustus 2020)

Keluarga ini memiliki kebebasan menafsirkan sendiri penyebab gangguan ini. Padahal di struktur komunitas mereka terdapat pranata sendiri yang bisa berkaitan dengan roh-roh nenek moyang, yaitu dukun, mereka menyebutnya *Datomuanayi*, dan Tetua Adat, mereka menyebutnya *Wayir*. Tn Imanuel menegaskan pilihan bebasnya sendiri :

‘Tidak perlu kami bawa ke Dato Muanayi, karena saya sendiri sudah tahu penyebabnya, ini betul kami sudah tahu masalahnya, kami langsung bawa anak ini ke Wayir untuk diobati’ (wawancara tanggal 6 Agustus 2020)

Saat ditanyakan mengenai kemungkinan alasan biomedis menjadi penyebab badan jatuh, keluarga menyangkalnya karena meyakini tidak ada sakit diawal, menurut pengalaman mereka. Berbeda dengan data temuan di RSUD Agats tanggal 7/5/2020 menunjukkan ada gangguan yang menyertai penyakit anak ini. Secara biomedis kedokteran kejadian gizi buruk merupakan proses kronik dari berbagai penyakit awal yang menyertai atau memang terjadi kekurangan asupan nutrisi, namun tidak terjadi secara tiba-tiba.

‘Ah kami rasa kami kasih makan baik ini anak, tidak ada muntah, tidak ada demam, tidak ada buang-buang, tapi tiba-tiba saja badan rangka. Dia tidak sakit karena penyakit tapi karena pelanggaran adat yang kami lakukan, tete nene moyang tidak senang, kami tidak jaga baik dia pu kakak tua’

Hal ini menunjukkan begitu tertanamnya pemikiran supranatural dalam melihat fenomena penyakit pada anak sesuai dengan kategori antropologi etiologi penyakit *Personalistik*. Masyarakat dengan tipe personalistik, cenderung memiliki penyebab yang bersifat lebih umum dan kompherensif, tidak berkaitan langsung dengan jenis penyakit yang dialami, sehingga nanti pada penatalaksanaan penyakit, cukup dilakukan ritual atau pengorbanan maka penyakit itu akan hilang (Foster 1976).

Ke Rumah Sakit dan ke Wayir

Awal mula ketika sakit *badan rangka*/gizi buruk melanda anak, dan keluarga menyadari kemungkinan penyebabnya diakibatkan dari pelanggaran adat sekaitan ari-ari, kemudian keluarga membawa anak mereka ke salah satu Wayir, tetua adat yang berpengaruh, untuk dilakukan ritual khusus penyembuhan agar nenek moyang senang. Kendati pelanggaran sekaitan pemasangan umpak (tiang pondasi rumah) di kuburan ari-ari dianggap sebagai penyebab kemarahan nenek moyang, namun solusinya tidak dengan

memperbaiki kuburan yang ada, melainkan dengan berkomunikasi dengan Wayir (tetua adat) untuk mendapatkan pengobatan dan pengampunan khusus dari roh nenek moyang melalui ritual yang dianjurkan oleh Wayir. Menurut keterangan Tn Imanuel dan istrinya, awalnya dibawakan derma dulu di rumah Wayir, lalu kemudian dilakukan dua ritual khusus kepada anak ini berkaitan dengan proses penyembuhan ini yaitu:

(1) Basinumu

Praktek Wayir memegang ketiak dan diusapkan kepada kepala anak. Ada keyakinan sela ketiak terdapat kelebihan roh yang baik, sehingga saat diusapkan dari sela tubuh ini, diharapkan roh baik akan mendatangnya dan menyembuhkan. Apalagi jika didapatkan *Teak*, semacam keringat yang khas dari sela ketiak, pengobatan ini akan lebih manjur.

(2) Namna Soromo

Praktek memijat/mengurut anak pada bagian-bagian yang sakit. Dengan menggunakan tangan kosong diurutkanlah anak itu pada daerah yang sakit.

Meskipun keyakinan akan penyebab penyakit ini merupakan hal yang supranatural dan menyangkal penyebab penyakit biomedis, namun dalam tatalaksana penyembuhan anak gizi buruk ini menunjukkan sikap yang pragmatis dengan fasilitas penyembuhan yang tersedia. Pandangan yang plural terhadap tata laksana kesehatan dimana justru kedua jalur biomedis dan supranatural dilakukan secara bersamaan.

Saat terjadi komplikasi dari *badan rangka*/gizi buruk ini, secara bergantian Tn Imanuel membawa anaknya yang sakit ke Wayir (tokoh adat) dan rumah sakit, seperti dijelaskan di bawah ini.

'Dari rumah jam 2 saat masih sakit badan rangka, malam tiba-tiba kejang langsung dibawa ke RS. Dia minum susu dot, dia minum tidak kasih habis. Kami pulang paksa, hanya satu jam saja di rumah sakit. Keesokan pagi harinya kejang lagi, kami diantar kembali ke wayir, kejang lagi namun tidak ada perubahan hingga lebih 30 menit, sehingga kami antar ke Rumah Sakit, hingga masuk HCU dan ke ruangan anak biasa, sekitar satu minggu kami di rumah sakit'(wawancara tanggal 10 Agustus 2020)

Konsep yang tertanam pada masyarakat ini menganggapnya rumah sakit sekedar pemberi pengobatan saja, masih belum melihatnya sebagai sumber pengetahuan baru untuk identifikasi penyebab kesakitan. Kejadian gizi buruk ini justru tidak menjadi pengalaman traumatis untuk perubahan pola hidup yang lebih sehat, justru pengalaman traumatis untuk lebih berhati-hati menghadapi pantangan-pantangan nenek moyang. Serta proses adaptasi makanan yang belum berubah pasca pengalaman gizi buruk, masih ditemukan maladaptasi terhadap makanan-minuman yang ada. Misalnya kopi yang masih diminumkan pada anak itu.

'kopi tiap pagi kami berikan pada anak-anak, anak-anak selalu minta...iya pak dok sudah kasih tahu itu tidak baik, tapi mereka suka jadi'

KESIMPULAN

Kekuatan nilai-nilai tentang kesatuan makhluk hidup dengan roh nenek moyang menjadi ciri khas dari alam pikiran orang asmat. Sehingga apapun yang menjadi tindak tanduk masyarakat, mereka akan merasa selalu diperhatikan oleh nenek moyangnya. Padahal secara khusus Masyarakat Simsagar, tinggal di daerah perantauan Distrik Agats, sehingga jauh secara fisik Jew/Rumah Adat sebagai sumber tradisi mereka, namun tetap mereka meyakini kekuatan nenek moyang masih ada disekitar mereka.

Terkhusus berkaitan dengan ari-ari, alih-alih memahaminya sebagai barang yang tidak diperlukan untuk penghidupan sebagaimana pendekatan biomedis, justru Masyarakat Simsagar menganggapnya sebagai bagian dari keluarga yang perlu diperlakukan sebagaimana manusia diperlakukan. Roh nenek moyang selalu ada untuk mengawasi pelanggaran terhadap pantangan yang ada.

Kejadian gizi buruk yang dialami pun tidak bisa dilepaskan dari sistem keyakinan yang dimiliki masyarakat dimana meyakini dunianya yang dipenuhi dengan roh nenek moyang. Terutama jika mawujud dalam sakit berat maka dianggapnya sebagai hukuman yang serius dari roh nenek moyang. Mereka akan mengingat kejadian sebelumnya yang kebetulan dekat dengan kejadian sakit itu, jika memang ada pantangan yang dilanggar maka mereka menghubungkannya dengan penderitaan sakit itu dan dianggapnya sebagai penyebab penderitaan ini.

Anak ini sakit hingga *badan rangka*, yang dikonfirmasi dengan ilmu biomedis rumah sakit dikategorikan sebagai gizi buruk. Meskipun penyebab sakit ini nuansanya bersifat supranatural namun dalam keyakinan tatalaksananya, masyarakat pragmatis dan memaksimalkan semua potensi yang ada dengan tetap menggunakan dua pendekatan yang berbeda secara bersamaan yaitu kesehatan biomedis dan keyakinan supranatural adat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelsvorrt, Van VFPM, 1964. *Culture Stone Age and Modern Medicine*. Assen and Van Gorcum. Netherland
- Alwy, Muhammad. 1997. “Kelahiran dan Kematian Bayi pada Masyarakat Terasing To Bunggu di Sulawesi Selatan”. *Kehamilan , Kelahiran, Perawatan, Ibu dan Bayi*. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Dumatubun, AE. 2002. *Kebudayaan, Kesehatan Orang Papua dalm Perspektif Antropologi Kesehatan*. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Foster, George M. and Anderson, Barbara G. 1986. *Antropologi Kesehatan*. Jakarta: UI Press.
- Foster, George M. 1976. *Disease Etiologies in Non Western Medical Systems; Understanding and Applying Medical Anthropology*. New York : Taylor and Francis Publisher.
- Hilger, M. I. 1951. *Chippewa child life and its cultural background*. Washington DC: U.S. Government Printing Office.
- Itkonen, T. I. 1984. *The Lapps in Finland up to 1945*. Helsinki, Finland: Werner Söderström Osakeyhtiö.
- Republika, 22 Oktober 2018. *Lambung Pangan Baznas di Asmat Panen Perdana*.
- Ketut Art Sedana. 2011. *Prosesi Upacara Ari-ari dengan Sistem Gantung (Studi Kasus pada Masyarakat Desa Adat Bayung Gede Kabupaten Bangli)*. **Undiksha**
- Koetjaraningrat, 1993. *Masyarakat Asmat di Irian Jaya Selatan dalam Masyarakat Terasing di Indonesia*. Gramedia Pustaka Uama. Jakarta
- Kompas, 15 Januari 2018. *4 Bulan 61 Anak Meninggal akibat Campak dan Gizi Buruk, Ini Kaa Bupati Asmat*.
- Soselisa H. & Swasono M. 1998. “Kehamilan, Kelahiran, dan Perawatan pasca Kelahiran bagi Ibu dan Bayi di Banda Neira, Kabupaten Maluku Tengah”. *Kehamilan , Kelahiran, Perawatan, Ibu dan Bayi*. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Swasono M. 1998. “Beberapa aspek sosial-budaya kehamilan, kelahiran serta perawatan bayi dan ibu”. *Kehamilan , Kelahiran, Perawatan, Ibu dan Bayi*. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Ulaen, A J. 1998. “Pantangan bagi wanita hamil dan perawatan persalinan di Kepulauan Sangihe dan Talaud, Sulaewsi Utar”. *Kehamilan , Kelahiran, Perawatan, Ibu dan Bayi*. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta

- UNICEF. 2009. *WHO child growth standards and the identification of severe acute malnutrition in infants and children: A Joint Statement by the World Health Organization and the United Nations Children's Fund Geneva, Switzerland*
- Wikdjastro, Gulardi H. 2014. "Plasenta dan Cairan Amnion". *Ilmu Kebidanan*. PT Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo. Jakarta
- Wirdjodiardjo M & Boediman I. 2008. "Anatomi dan Fisiologi Sistem Respiratori". *Buku Ajar Respirologi Anak*. PT Badan Penerbit IDAI. Jakarta
- Young Sharon M & Benhshek Daniel C. 2013 *In Search of Human Placentophagy: A Cross-Cultural Survey of Human Placenta Consumption, Disposal Practices, and Cultural Beliefs*. London : Routledge Publisher

A05

**Ritual *Kantisele* pada Masyarakat Etnis Muna di Kecamatan Tongkuno Selatan
Kabupaten Muna**

Nurwiati

Departemen Pendidikan Antropologi, Universitas Internasional Papua
nurwiati93@gmail.com

ABSTRAK

Tulisan ini akan memberikan penjelasan mengenai Ritual *Kantisele* Pada Masyarakat Etnis Muna Di Kecamatan Tongkuno Selatan Kabupaten Muna. Ritual ini adalah salah satu tradisi pengobatan Tradisional pada masyarakat Muna yang sampai sekarang ini masih diaplikasikan dalam sistem pengobatan. Masyarakat Muna khususnya anak-anak generasi mudah tidak mengetahui tata cara pengobatan tradisional *Kantisele* tersebut oleh karena itu dalam tulisan saya akan menjabarkan proses pengobatan tradisional *Kantisele*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam proses pengobatan tradisional *kantisele* terdapat tujuh tahapan, tahapan pertama yaitu pencarian urat nadi/*dumada*, kedua dibacakan air dengan melafalkan mantra *kantisele/bhatata*, ketiga air diusapka air di ubun-ubun, keempat air diusapkan di telinga kanan dan kiri, kelima air diusapkan di ketiak kanan dan kiri, keenam air diusapkan jari jempol tangan didampingkan kanan dan kiri, dan ketujuh air diusapkan jari jempol kaki didampingkan kanan kiri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif kualitatif yaitu metode dimana seorang peneliti langsung turun lapangan mengadakan wawancara langsung kepada Informan.

Kata Kunci: Pengobatan Tradisional, Kantisele, Etnis Muna

PENDAHULUAN

Keanekaragaman budaya yang terdapat di Indonesia merupakan suatu bukti bahwa Indonesia merupakan negara yang kaya akan budaya. Tidak bisa kita pungkiri, bahwa kebudayaan daerah merupakan faktor utama berdirinya kebudayaan yang lebih global biasa kita sebut dengan kebudayaan nasional. Maka atas dasar itulah segala bentuk kebudayaan daerah akan sangat berpengaruh terhadap budaya nasional, begitu pula sebaliknya kebudayaan nasional yang bersumber dari kebudayaan daerah, akan sangat berpengaruh pula terhadap kebudayaan daerah/kebudayaan lokal tertentu.

Kebudayaan adalah budi manusia yang merupakan hasil perjuangan manusia terhadap pengaruh kuat dari alam dan zaman (kodrat dan masyarakat) di mana terbukti kekayaan hidup manusia untuk mengatasi berbagai rintangan dan kesukaran dalam hidup dan penghidupannya, yang meliputi pengetahuan, kepercayaan, kesenian, moral, hukum, adat istiadat, dan segala kecakapan dan kebiasaan yang diperoleh manusia sebagai anggota masyarakat (Taylor dalam Koenjataningrat, 1984:8).

Kebudayaan merupakan suatu kekayaan yang sangat bernilai karena selain merupakan ciri khas dari suatu daerah juga mejadi lambang dari kepribadian suatu bangsa atau daerah. Karena kebudayaan merupakan kekayaan serta ciri khas suatu daerah, maka menjaga, memelihara dan melestarikan budaya merupakan kewajiban dari setiap individu, dengan kata lain kebudayaan merupakan kekayaan yang harus dijaga dan dilestarikan oleh setiap suku bangsa, yang salah satunya kebudayaan suku Muna.

Suku Muna merupakan salah satu daerah yang ada di Sulawesi Tenggara dengan keindahan dan kekayaan sumber daya alam yang menakjubkan. Ditambah lagi dengan kebudayaan dan peristiwa sejarahnya yang sangat banyak. Kabupaten Muna ini merupakan daerah yang cukup banyak memiliki

cerita, tradisi dan realitas sosial budaya namun tidak banyak diketahui oleh masyarakat luas dan bahkan dalam segi pengobatan masyarakat Muna mempunyai berbagai macam pengobatan Tradisional hingga sampai sekarang ini masih dilestarikan oleh masyarakat pendukungnya seperti Pengobatan Tradisional *Kantisele* pada Masyarakat Muna.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif kualitatif, menurut Miles dan Huberman (1992) bahwa penelitian kualitatif ditekankan pada pemberian gambaran secara objektif yang sebenarnya, berkaitan dengan objek penelitian dan data yang muncul berwujud kata-kata dan bukan angka-angka. Adapun pengertian metode penelitian kualitatif menurut Sugiyono (Sugiyono 2013) adalah sebagai berikut : Dalam penelitian kualitatif, pengumpulan data dilakukan pada *natural setting* (kondisi yang alamiah), sumber data primer, dan teknik pengumpulan data lebih banyak pada observasi berperan serta, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan peneliti melalui tiga tahapan kerja yaitu: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles et al., 2014). Pengabsahan data yang digunakan yaitu triangulasi.

Kajian Pustaka

Konsep Pengobatan Tradisional

Dari sejumlah pengetahuan yang dimiliki manusia atau suatu kelompok masyarakat, ada satu bentuk pengetahuan yang berkaitan dengan usaha menghindari dan menyembuhkan diri dari penyakit, yang berkembang secara alamiah di kalangan masyarakat yakni pengobatan tradisional.

Etnomedisin (sub bagian Antropologi kesehatan) yakni kepercayaan dan praktek-praktek yang berkenaan dengan penyakit yang merupakan hasil dari perkembangan kebudayaan asli yang eksplisit tidak berasal dari kerangka konseptual kedokteran modern (Fosteter Anderson 1986 : 24).

Cartair dalam Agoes (1992:126) dalam penelitiannya di Delwara Rajastan India, menyatakan bahwa penduduk tidak mau pergi ke dokter kalau digigit ular, karena masyarakat menganggap bahwa ular adalah penjelmaan dewa, karena itu gigitan ular harus diobat oleh pendeta. Sedangkan Cassel dalam Agoes (1992:127) dalam penelitian pada orang dulu menyatakan bahwa masyarakat tidak mau pergi ke dokter kalau kena tuberkulosa, karena penyakit dengan sesak napas, batuk darah dan kekurusan dianggap disebabkan oleh guna-guna dan tenaga gaib, maka menurut mereka tuberkulosa harus diobati oleh dukun atau *Pande*.

Pertimbangan masyarakat jasa non medis atau *Pande* ketimbang medis disebabkan beberapa alasan diantaranya, kemiskinan biasanya. Selain itu kultur budaya masyarakat di pedesaan, masih lebih percaya kepada obat-obat tradisional dari pada obat-obatan dari dokter, karena rasa takut masuk rumah sakit masih melekat pada kebanyakan masyarakat pedesaan dibandingkan dengan masyarakat perkotaan. Dengan melihat kenyataan tersebut masyarakat di pedesaan tetap menggunakan obat-obatan tradisional meskipun sekarang ini sudah ada pengobatan yang lebih moderen.

Pada hakikatnya pengobatan tradisional di Indonesia merupakan bagian kebudayaan bangsa Indonesia yang diturunkan dari generasi kegenerasi secara lisan dan tulisan (Djalantik, 1983 :3), karena itu kepercayaan terhadap pengobatan tradisional di Indonesia dapat terus bertahan, walaupun praktek biomedic kedokteran mengalami perkembangan (Kasniyah, 1985 :71).

Konsep *Kantisele*

Masyarakat suku Muna memiliki tradisi yang tidak terdapat di daerah lain di Indonesia. Salah satunya adalah ritual dalam pengobatan tradisional pada masyarakat Muna adalah ritual *Kantisele* . Ritual *Kantisele*, merupakan rangkaian ritual yang dilaksanakan secara tertib dan teratur yang sesuai dengan ketentuan dalam pengobatan yang dilakukan oleh para pengobat (*Pandean*). Anggapan masyarakat Muna terhadap Ritual *Kantisele* merupakan suatu bentuk ritual pengobatan tradisional

yang selalu membawa kesehatan bagi yang mengalami gangguan kesehatan seperti *tisele* atau kaget/shock.

Ritual *Kantisele* mempunyai makna yang tinggi bagi kehidupan masyarakat pendukungnya, karena dianggap sebagai suatu nilai budaya yang dapat membawa kesehatan pada masyarakat. Ritual *Kantisele* memiliki nilai budaya yang berhubungan dengan hajat dalam berbagai kehidupan masyarakat pendukungnya. *Tisele* atau kaget/shock adalah suatu penyakit batin yang dialami oleh seseorang yang disebabkan karena melihat sesuatu yang tidak diinginkan seperti melihat sesuatu yang gaib, misalnya melihat hantu (*Kahalano Lalo*), sakit hati sama orang lain, biasanya sama orang tuanya yang pernah mengatakan janji sama anaknya tapi mengingkarinya (*Kasantuno Lalo*), dan kejadian-kejadian yang membuat seseorang trauma seperti hampir mendapat musibah ditabrak mobil, trauma disebabkan karena adanya ancaman seseorang terhadap dirinya dan selalu membuatnya terbayang dan ketakutan (*Koghendu*). Adapun ciri-ciri penyakit ini adalah: 1) Kalau tidur selalu terkejut (*Nohihida Walokalodono*), 2) Telinganya kalau dipegang akan terasa lembek (*Nomaluso Pongke*), 3) Hilangnya nafsu makan, dan 4) Denyut nadi yang seharusnya dapat dirasakan pada telapak tangan akan berpindah atau naik di atas lengan bahkan sampai sikut dan ketiak (Wa Medi, wawancara 15 Oktober 2023)

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam proses pengobatan tradisional *kantisele* terdapat tujuh tahapan, tahapan pertama yaitu pencarian urat nadi/*dumada*, kedua dibacakan air dengan melafalkan mantra *kantisele/bhatata*, ketiga air diusapka di ubun-ubun, keempat air diusapkan di telinga kanan dan kiri, kelima air diusapkan di ketiak kanan dan kiri, keenam air diusapkan jari jempol tangan didampingkan kanan dan kiri, dan ketujuh air diusapkan jari jempol kaki didampingkan kanan kiri. Keberlanjutan ritual *Kantisele* pada Masyarakat etnis Muna di Kecamatan Tongkuno Selatan Kabupaten Muna dari zaman nenek moyang sampai sekarang masih dilakukan oleh masyarakat Muna khususnya di Desa Lianos kecamatan Tongkuno Selatan. Bahkan kebanyakan masyarakat sudah mengetahui ritual *Kantisele* karena orang tua mereka selalu mewariskan kepada anak-anaknya, mengingat tuturan *Kantisele* ini sangat berarti buat mereka di hari yang akan datang.

a. Usapkan di ubun-ubun.

Hal ini terlihat dari hasil pengamatan terhadap dukun (*pande Kantisele*) air yang sudah di bacakan doa atau yang sudah bacakan *Bhatata* akan di usapkan di ubun-ubun tiga kali dan harus di usap dari bawah keatas, dengan mengandung makna karena ubun-ubun manusia adalah nyawanya seseorang sekaligus otak manusia. Proses *Kantisele* harus di mulai dari ubun-ubun, karena sifat *tisele* itu barakibat dari kaget karena mendengar guntur keadaan tiba-tiba, melihat kecelakaan bermotor, menginjak ular yang tanpa kita sadari, penyakit *tisele* semua itu dari pikiran atau otak manusia itu sendiri oleh karena itu di obati dari ubun-ubun.

b. Diusapkan di telinga

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap dukun (*pande Kantisele*) setelah ubun-ubun sudah selesai, kemudian dilanjutkan dengan di telinga, dan hampir sama dengan proses yang pertama yaitu ubun-ubun, yang membedakan itu telinga harus dua-duanya yaitu kanan dan kiri. Dengan mengandung makna karena telinga manusia yaitu alat mendengar, oleh karena itu telinga dalam proses ritual *Kantisele* merupakan bagian yang harus di usapkan air, karena sifat penyakit *tisele* itu pasti kita kaget keadaan tiba-tiba, dari mana kita kaget keadaan tiba-tiba pasti ada alat mendengar sehingga kita rasakan apa yang kita kagetkan semua itu berasal dari telinga. Oleh karena itu telinga dalam proses *Kantisele* merupakan bagian yang harus di usapkan dengan air sudah ada *bhatata* atau niatnya.

c. Diusapkan di ketiak.

Hal ini terlihat dari hasil pengamatan terhadap dukun (*pande Kantisele*) setelah ubun-ubun dan telinga sudah selesai, kemudian dilanjutkan dengan diketiak, dan sama dengan proses yang kedua yaitu

dibagian telinga, yaitu kanan dan kiri. Dengan mengandung makna karena dibagian jantung identik dengan rasa takut, maka jantungpun masuk dalam ritual *Kantisele*, dimana rasa takut itu jantungpun pasti akan berdebar kencang dan bahkan apabila seseorang lemah jantung, kalau tidak kuat melihat sesuatu yang tidak diinginkan seperti melihat mahluk halus, pasti dia akan pingsan dan tidak sadarkan diri. Oleh karena itu ketiak dalam proses *Kantisele* merupakan bagian yang harus di usapkan dengan air sudah ada *bhatata* atau niatnya.

d. Diusapkan jempol tangan.

Hal ini sesuai hasil pengamatan terhadap dukun (*pande Kantisele*) setelah ubun-ubun, telinga, dan ketiak sudah selesai, kemudian dilanjutkan dengan jari jempol, dan sama dengan proses yang pertama yaitu dibagian ubun-ubun. Dengan mengandung makna karena tangan atau jari-jari tangan merupakan alat untuk memegang. Menurut masyarakat Muna dalam ritual *Kantisele* tangan merupakan bagian dari yang harus di usapkan dengan air yang telah di bacakan *bhatata* atau niat dalam *Kantisele*, karena kebanyakan anak-anak bermain dan tidak sadari memegang yang mereka tidak sukai dan membuat mereka kaget seperti kaget karena pegang ular keadaan tiba-tiba, maka disitulah penyakit *tisele* akan hinggap. Karena *tisele* itu identik dengan rasa kaget dan takut. Oleh karena itu tangan atau jari tangan dalam ritual *Kantisele* merupakan bagian yang harus di usapkan dengan air sudah ada *bhatata* atau niatnya.

e. Di usapkan dikaki atau jari kaki.

Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan terhadap dukun (*pande Kantisele*) setelah ubun-ubun, telinga, ketiak dan tangan atau jari tangan sudah selesai, kemudian dilanjutkan dengan yang terakhir yaitu kaki atau jari kaki, dan sama dengan proses yang pertama yaitu dibagian ubun-ubun. Dengan mengandung makna tersendiri yaitu karena kaki atau jari-jari kaki merupakan alat untuk menginjak. Menurut masyarakat Muna dalam ritual *Kantisele* kaki merupakan bagian dari yang harus di usapkan dengan air yang telah di bacakan *bhatata* atau niat dalam *Kantisele*, karena kita tidak sadari pada saat kita jalan dan tiba-tiba kita menginjak ular atau terpeleset pada saat turun tangga, dan disitu kita akan kaget dan bahkan kita tidak akan sadarkan diri maka disitulah hilang nadi manusia, atau biasa disebut oleh masyarakat Muna *nokala tonuanano*, maka disitu akan hinggap penyakit *tisele*. Oleh karena itu kaki atau jari kaki dalam ritual *Kantisele* merupakan bagian yang harus di usapkan dengan air sudah ada *Bhatata* atau niatnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Seseorang yang mengetahui ritual *Kantisele* pertama yang dilakukan yaitu mencari urat nadi atau *dumada* kepada seseorang yang mengalami penyakit *Tisele* (kaget) dimulai dari telapak tangan, lengan, siku, sampai ketiak. Setelah itu dibacakan mantra *Kantisele* dalam segelas air, kemudian si pasien meminum air tersebut sebanyak tiga teguk, dan tidak bisa dihabiskan, sisa air yang diminum akan di usapkan oleh dukun *pande Kantisele* (1) di ubun-ubun tiga kali, (2) di telinga kanan dan kiri tiga kali, (3) ketiak kanan dan kiri tiga kali, (4) jari jempol tangan kanan dan kiri dan kemudian diusapkan air tiga kali dimulai dari bawah keatas, dan (5) yang terakhir jari jempol kaki kanan dan kiri kemudian diusapkan air sebanyak tiga kali dari bawah ke atas.

SARAN

Tradisi *Kantisele* pada masyarakat Muna di Desa Lianos Kecamatan Tongkuno Selatan Kabupaten Muna perlu di tumbuh kembangkan dan dipertahankan kelestariannya oleh masyarakat Muna sehingga generasi yang akan datang tidak akan kehilangan budaya asli daerahnya walaupun harus hidup dalam budaya dan alam moderen yang serba canggih.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, Aswar. 1992. *Antropologi Kesehatan Indonesia*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Djalantik. 1983. *Peranan Pengobatan Tradisional pada Upaya Pelayanan Kesehatan dalam Sistem Kesehatan Nasional*.
- Foster dan Anderson, 1989. *Antropologi Kesehatan*. Universitas Indonesia, Jakarta
- Kasniah, Ninik. 1985. *Etiologipenyakit secara Tradisional dalam Alam Pikiran Orang Jawa, Celaka, Sakit, Obat dan Sehat menurut Konsepsi Orang Jawa*. Javakonologi. Yogiakarta.
- Koentjaraningrat. 1984. *Manusia dan Kebudayaan Indonesia*. Jakarta: Jambatan
- Miles, B. Mathew dan Michael Huberman. 1992. *Analisis Data Kualitatif Buku Sumber Tentang Metode-metode Baru*. Jakarta: UIP.
- Sugiyono, 2013, *Metodelogi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. (Bandung: ALFABETA)

B01**The Effectiveness of Applying MALL in Improving Students' Language Skills in Learning a Foreign Language****Demmy Tabuni**Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Internasional Papua
email: demmytabuni@iup.ac.id**ABSTRACT**

Technology plays a significant role in assisting both language teachers and students to access materials for foreign language learning, communicating with other colleagues, and learning inside and outside the classroom. It provides useful instruments to facilitate the process of learning. Students are encouraged to learn by using mobile assisted language learning (MALL) such as texting via instant messaging application (Whatsapp, Messenger and Telegram).

Keywords: language teachers, instruments, mobile assisted language learning (MALL)

INTRODUCTION

Technology plays a fundamental role in developing one's language ability (Ersoy & Ersoy, 2013). It is mainly because the rapid development in technology (Miangah & Nezarat, 2012, p.2) transforms the way individuals to acquire, apply and spread knowledge (Ersoy & Ersoy, 2013; Wang, 2005). In addition, the implementation of technology in language learning has provided a new shape to learning and the idea of learning has taken on a completely new form. Additionally, students are encouraged to be more autonomous in improving their skills. However, the use of technology in teaching a foreign language in Indonesia is still limited (Hidayati, 2016). As a result, it affects students' ability in language learning. In this paper, the author discusses the effectiveness of applying mobile assisted language learning (MALL) to enhance learners' language ability in learning English as a foreign language specifically about vocabulary, grammar, pronunciation, speaking and listening. The author also gives reflection about his context.

There are some strengths and weaknesses of MALL. The use of MALL is perceived as a suitable resolution to language learning constraints or barriers in respects of time and place (Burston, 2014). It is because MALL provides an opportunity for language learners to access the materials ubiquitously, (Kondo et al., 2012; Miangah & Nezarat, 2012). In other words, students do not need to attend the class to learn because they can get access to the lesson materials anywhere and learn effectively. Equally, White and Gillard (as cited in Terantino, 2016) propose that by considering the budget barriers and inadequate resources in respects to language learning, schools need transforming into games, simulations, and applications for mobile devices as appropriate sources to increase both language learning and teaching.

RESEARCH METHOD

A qualitative approach was employed in carrying out this research. It was concentrated on literature reviews based on academic publications such as books and journal articles selected through database searches as well as other proper sources of information (e.g. reports and websites). Additional information was taken based on the author's experience as an English teacher.

RESULT AND DISCUSSION

FL Vocabulary Learning via MALL

Several studies recommend that the use of technology such as MALL to enhance students' skill in vocabulary is a practical method specifically for foreign language learners (Altiner, 2011). In line with that, Kassem (2018:1) and Miangah & Nezarat (2012:6), state that the use of mobile phones brings about constructive impacts on learning a foreign language, specifically in the improvement of students' vocabulary and motivation to learn. The following activities in teaching vocabulary to language learners taken from Kassem (2018) and Miangah & Nezarat (2012).

The activity presented above cannot be applied effectively in the author's context due to an insufficient facility (ACDP, 2014; Rinantanti et al., 2017) such as the internet. The internet connection in Papua (Indonesia) still becomes a critical issue (West Papua, 2018) facing by both the students and teachers. Sometimes the internet connection will be available and sometimes not. Even if it is available, the access to a webpage can take more time. That is the main reason why the integration of technology that requires an internet connection cannot be applied effectively. Consequently, the teachers may not have known about the applications that can be used to improve students' learning (for example Quizlet) because they are unable to access the internet. This could create a barrier in teaching and learning language activity. For example, by having limited access to the internet, the teachers cannot introduce and spur the student to learn vocabulary by using mobile phones. This should be taken into account by the education leaders in Papua to address this issue as soon as possible and provide sufficient facility of the internet.

FL Grammar Learning via MALL

It is believed that language learners acquire foreign language abilities better when teaching activities are concentrated on grammar (Norris & Ortega, 2006). Some studies disclose the benefits of MALL in improving students' skill in grammar (Basoglu, 2010). In other words, as one of the significant features in a language, grammar plays a vital role in developing language learners' skills in a foreign language. The activity below is taken from Miangah & Nezarat (2012) and Khodabandeh et al. (n.d). According to Miangah & Nezarat (2012:7), grammar can be learned via a precisely designed program installed on mobile devices, in which grammatical principles are taught or learnt. Multiple-choice activity is presented, and language learners require to choose the right answers from the optional answers provided. Grammatical activities designed in two types, 'true-false' and 'fill-in the blanks' that should be answered by them. Grammatical explanations might be given through short message service.

From the author's perspective, this activity is helpful and can be utilised as well. It is beneficial and easy to be accessed by the students because they only need to install the program to their mobile phones and it does not require internet connection as well. However, in designing the activity, the teacher should be more rigorous to create the task especially in selecting the materials that will be used (Khodabandeh et al., n.d). The teacher should be able to observe the materials provided in the program and assure that it is authentic and reliable (Brown, 2004) for teaching the students. Otherwise, language learners might be unable to take the task successfully. It is because some less competent teachers may not check or observe the materials or tools that will be used to teach beforehand. Therefore, to prevent this situation to appear, the schools should provide teacher training particularly about the use of mobile phones to learn a foreign language. This would be suitable to expand language teachers' knowledge about MALL and how to use it correctly.

FL Pronunciation Learning via MALL

In pronunciation learning, Miangah & Nezarat (2012) design a useful activity as follow. The students are introduced to a new program or dictionary application that can be easily installed to mobile phones. The app has sound functions. In doing the task, the learners can utilise the audio feature in order to learn about the appropriate pronunciation of new words, to meet their learning demands. The students

then are asked to record their voice so that the teacher can be easily found out their problems in pronunciation. They are also encouraged to consult their dictionary to perceive the proper

Dealing with this issue, the author gives several suggestions. First, the schools in Papua should improve the facility concerning internet access to help the students to learn effectively using MALL applications. Thus, the school leader should address this problem in no time to allow the students to access the internet and learn more from it. Second, learning language via mobile phones should be included in the curriculum so it can be applied effectively to help the teachers in enhancing students 'language ability. It is essential to raise awareness about the role of mobile phones as instruments that can be used to teach students, especially in this case language learners. Third, language teachers should be equipped with a basic knowledge of both analog and digital technology (Jeong, & Hmelo-Silver, 2016) that can be used to teach a foreign language. As the source of knowledge, the teachers need to be qualified in using a variety of learning instruments to teach. Therefore, teacher training should always be held to meet the demands.

CONCLUSION

To sum up, based on the discussion above, MALL has brought so many positive things in assisting language learners in learning and improving their language abilities such as vocabulary, grammar, pronunciation, speaking and listening. Hence, it is necessarily important for language teachers to create a new learning environment in Papua by using MALL.

REFERENCE

- ACDP (2014). "Rural and Remote Area Education Strategic Planning Study for Tanah Papua."
- Altiner, C. (2011). Integrating a Computer-Based Flashcard Program into Academic Vocabulary Learning Unpublished doctoral dissertation. Iowa State University. <http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1122&context=etd>
- Brown, H.D. (2004). Language Assessment Principles and Classroom Practices.
- Burston, J. (2014). The Reality of MALL: Still on the Fringes.
- Ersoy, B.G., & Ersoy, M. (2013) Technology Enhanced Language Learning: A Review and Assessment of the Literature.
- Gleason, J & Suvorov, R. (2012). Learner Perceptions of Asynchronous Oral Computer-mediated Communication: Proficiency and Second Language Selves.
- Hidayati, T. (2016) Integrating ICT In English Language Teaching and Learning In Indonesia.
- Jeong, H & Hmelo-Silver, C.E., (2016). Seven Affordances of Computer-Supported Collaborative Learning: How to Support Collaborative Learning? How Can Technologies Help? Educational Psychologist, 51:2, 247-265, DOI: 10.1080/00461520.2016.1158654.
- Kassem, M.A.M. (2018). The Effect of a Suggested In-service Teacher Training Program Based on MALL Applications on Developing EFL Students' Vocabulary Acquisition.
- Khodabandeh, F., Alian, J.E., & Soleimani, H. The Effect of Mall-Based Tasks on EFL Learners' Grammar Learning.
- Kondo, M., Ishikawa, Y., Smith, S., Sakamoto, K., Shimomura, H., Wada, N. (2012). Mobile Assisted Language Learning in university EFL courses in Japan: developing attitudes and skills for self-regulated learning.

Kukulska-Hulme, A & Shield, L. (2008). An overview of mobile assisted language learning. *ReCALL*, 20(3): 271–289.

Miangah, T.M & Nezarat, A. (2002). *Mobile-Assisted Language Learning*.

Norris, J., & Ortega, L. (2006). *Synthesizing Research on Language Learning and Teaching*.

Amsterdam/Philadelphia, PA: John Benjamins

Rinantanti, Y., Rahman, M.A., Atmowardoyo, H & Bin-Tahir, S.Z.(2017) Perception of Senior High School EFL Teachers in Papua, Indonesia towards Their Own Competence.

Terantino. J. (2016). Examining the effects of independent MALL on vocabulary recall and listening comprehension: An exploratory case study of preschool children.

Wang, L. (2005). The advantages of using technology in second language education. *T.H.E. Journal*, 32(10), 1-6.

West Papua.(2018). The Development of Internet Networking in Some Areas in West Papua.

Retrieved from : <https://westpapuaupdate.com/development-internet-networking-areas-west-papua/>

B02

Benefits of Cooperative Learning to Nusantara's Society In Papua**Paskalis Kaipman**

English Education Department, International University of Papua

email: paskaliskaipman@iup.ac.id

ABSTRACT

The goal of this research is to scrutinize the differences among multicultural students' behaviors towards their academic performance in the classroom. It is measured by time sequence in grouping students into teamwork in learning and doing a task in groups as applying teaching strategy. The study wants to figure out how can cooperative learning benefits diverse students and minimize gaps among peers of different cultures and religious values to reduce social tensions. The survey was analyzed to see the causes and effects of cooperative learning towards multicultural school in Papua, the data is collected from the online survey of the "teachers' group survey" as primary data. It was evident from the analysis and findings that there is a significant change and positively influenced diverse students' behaviors and their academic performance. The more time teachers spend for students to work and learn in groups result better in bounding good relation and achieve the school goal.

Keywords: Education; Cooperative Learning; Nusantara's Society

INTRODUCTION

Education is a fundamental aspect of developing a nation through human resources. Both developed and developing countries are concerning the standard of education as it derives every sector from improving their qualities and quantities. However, some countries have to take extra efforts to maintain school standards with their policies and practices towards particular school's characteristics. Traditional schools and multicultural schools have become common issues discussed in the educational field in developing countries. In several Asian countries like Indonesia, school administrators and policymakers apply cooperative learning (CL) teaching methods into the school curriculum to maintain education standards. What is interesting in this study is that schools in Papua Province may face challenges in applying cooperative learning because of the diverse cultures and religious values. In Papua, indigenous tribes vary from cultures and languages (*approximately 200 tribes of a Melanesian race*), which may become an obstacle in applying cooperative learning apart from its benefits. Schools in Papua province consist of not only Papuans, but different ethnicities from other Indonesian tribes (*Asian race*) from other provinces that live as immigrants in Papua province. Therefore, multicultural students were represented in every school in Papua province of Indonesia.

RESEARCH METHOD

The research was analyzed qualitatively using the case study approach to examine teachers' reports on diverse students' behaviors in the classroom. This method of analysis relates to the case study, program evaluation, ethnography, narrative, life histories, and practitioner action research (Willig, 2012). After every teacher fills the online survey, the researcher shuts the access of a survey when the survey has reached the maximum number of 34 participants. All these data then analyzed to see the number and range in the online survey record to identify whether cooperative learning impacts the students in middle schools in Papua. To identify the effects, the questions which are as an instrument for data collection through teachers report were applied to see the outcomes. To start with, the researcher

firstly sees the four questions; the researcher then divides them into two categories, which are the teacher's experience and students' performance factors. The results from the teacher's teaching sequence were thoroughly glanced to figure whether teachers spend long years in the school experienced the impact of cooperative learning or not. Then the scale of student's results from applying cooperative learning comes next to see the validity of teachers' responds towards their student's achievement and changes in class. Secondly, the researcher combined the overall results of the online survey and sees if the cause and effects of cooperative learning benefit the students' academic achievement and reduces social tension. After the final outcomes, the teaching approach (cooperative learning method) was recommended to apply in all schools in Papua.

RESUSLT AND DISCUSSION

The result depicts that cooperative learning teaching strategy has a positive impact on middle schools in Papua province of Indonesia with multicultural students. The pie charts show the online survey results of teachers' teaching duration and students' performance. Figures 1 and 2 provided information about teachers' teaching duration and the school where they taught. It is evidenced from chart one that almost all teachers teach in a multicultural school with a proportion of 91.2% compared to a non-multicultural school with 8.8%. In fig. 2, the majority of teachers are those with teaching experience ranging from 1 – 5 years with percentage of 55.9. Teachers with 5 – 10 years teaching experience rating 29.14 percent and 10 – 20 years teaching duration rate 14.7 percent.

Figures 3 and 4 were the results of students' performance in applying cooperative learning. The third pie chart shows the results of the time sequence teachers use to apply cooperative teaching strategies. The chart shows that students are put into groups every week to study and do exercise in the classroom (32.4%). For daily activities, also sometimes, students are grouped and often more than once a week (26.5%). Teachers also seldom put students into group work for less than a week (14.7). It is clear from fig.4 that cooperative teaching strategy has a positive impact on both boys' and girls' confidence in learning together and improve academic performance (38.2%) compared to girls (35.3%) and boys (26.5%), respectively.

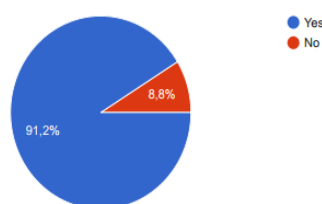


Figure 1. Student with different cultures

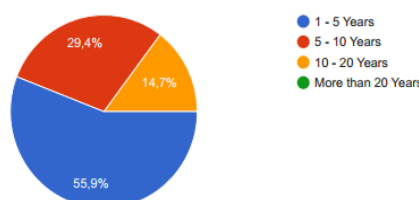


Figure 2. Years of teaching experience

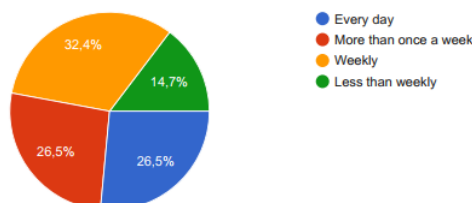


Figure 3. Group Activities

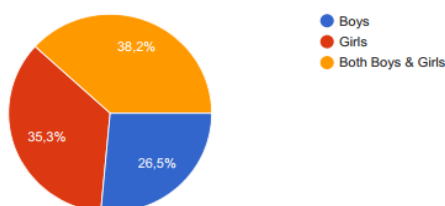


Figure 4. Gender Dominating in Group

CONCLUSION

The purpose of the research was to see how far cooperative learning teaching method can contribute a potential impact to the middle schools in Papua province of Indonesia that has diverse students. The application of cooperative learning to schools in Papua is a teaching method applied by the educational practitioners and educators as a means of reducing horizontal conflicts between different ethnics. Generally, it is hard to change people's traditions especially indigenous Papuans who have a Melanesian race with Malay/Asian races cultures and religious values. Apart from cooperative learning as one of the strategies in uniting students in schools, teachers also should have enough experience in multicultural societies. Teachers should have professional development training to develop individual ability to manage classroom according to students' needs and interests. Besides, schools have to make policies and practices based on the school environment bases by understanding the student cultures and the community. Finally, the school also has to give opportunities to students to understand thoroughly about their own cultures and get insights from the societies in framing the school curriculum so that it will be easier for indigenous Papuan students to meet with other ethnicities of Indonesia.

AKNOWLEDGEMENT

I would like to thank the academic adviser and profesors for guiding this research project. Not forgetting all the research partners who work together with me to fullfill this research seminars.

REFERENCES

- Gezer, M. (2018). An analysis of correlations between prospective teachers' philosophy of education and their attitudes towards multicultural education. *Cogent Education*, 5(1)
doi:<http://dx.doi.org/10.1080/2331186X.2018.1475094>
- Ghaith, G. (2003). Effects of the learning together model of cooperative learning on english as a foreign language reading achievement, academic self-esteem, and feelings of school alienation. *Bilingual Research Journal*, 27(3), 451-474,540. Retrieved from <http://proxyau.wrlc.org/login?url=https://search.proquest.com/docview/222006632?accountid=8285>

-
- Guerra, P. L., & Wubbena, Z. C. (2017). Teacher beliefs and classroom practices: Cognitive dissonance in high stakes test-influenced environments. *Issues in Teacher Education*, 26(1), 35-51. Retrieved from <http://proxyau.wrlc.org/login?url=https://search-proquest-com.proxyau.wrlc.org/docview/1891384305?accountid=8285>
- Handscomb, L., Hall, A., Shorter, G. W., & Hoare, D. J. (2016). Online data collection to evaluate a theoretical cognitive model of tinnitus. *American Journal of Audiology*, 313–317.
- Hsiung, C. (2012). The effectiveness of cooperative learning. *Journal of Engineering Education*, 101(1), 119-137. Retrieved from <http://proxyau.wrlc.org/login?url=https://search.proquest.com/docview/1014006079?accountid=8285>
- Kilinc, H., & Firat, M. (2017). Opinions of experts academicians on online data collection and voluntary participation in social science research. *Education Science: Theory and Practice*, 17(5), 1461-1486. <https://doi-org.proxyau.wrlc.org/10.12738/estp.2017.5.0261>

B03

Attitudes towards Tok Pisin: A comparative study of male and female Papua New Guinean Students in Melbourne**Selmina Rumawak**

English Education Department, International University of Papua

Corresponding email: selmina.rumawak@yahoo.com**ABSTRACT**

This paper examines the gender differences in attitudes of male and female Papua New Guinean students in Melbourne towards Tok Pisin (TP), the widely used lingua franca in Papua New Guinea, which has attracted both positive and negative views from its speakers. A language attitude questionnaire was developed to meet the aim of the research and was administered to 14 participants (7 males/7 females). The questionnaire composed of two main parts, language use and attitudes, designed to elicit information on the gender differences in language use and current attitudes to TP, that is, attitudes to importance, usage; language structure; likelihood and beliefs of using TP. For language use, results show men use more TP than women, whereas there was not much differences in attitudes of males and females towards Tok Pisin. Most men and women tended to have positive attitudes about TP, this is supported with the questionnaire findings that they perceived it as an important part of the identity of PNG, and even thought of maintaining the creole. It is worth remembering that regardless the crucial communicative role of Tok Pisin today, based on the findings, a minority of both males and females still has negative perceptions towards the creole.

Keywords: Tok Pisin, Papua New Guinea, Gender differences, Male and Female Attitudes, Language Use

INTRODUCTION

My current research focuses on gender differences in attitudes of Papua New Guineans towards Tok Pisin (TP), the widely used lingua franca in Papua New Guinea, which has attracted both positive and negative views from its speakers.

Smith and Siegel (2013) stated the following:

Like many other contact languages, Tok Pisin has received its share of abuse and has been ridiculed as a corrupted or degraded form of English, especially by expatriates in the territory in earlier years, and some of these attitudes may still persist. However, countering this is a pride in the language as one that belongs to the people of Papua New Guinea. (p.215).

A few studies and articles have been published regarding attitudes to TP in Papua New Guinea: the earlier seminal writings, presumably, were works of both Mühlhäusler (1979) and Wurm (1984), who briefly discussed indigenous¹ attitudes towards New Guinea Pidgin (NGP)². Mühlhäusler listed at least three stages of the historical account of indigenous attitudes towards NGP: the initial phase was from 1880 – 1914. The two principal beliefs in this period were: NGP was “a knowledge of the language of the whites” referred to as ‘tok waitman’, and it allowed locals “rise to a position of relative power within the colonial system”. The second period occurred in 1915 – 1941, at this stage, “NGP consolidated its status as a language for communication across tribal and linguistic boundaries”,

¹ Indigenous refers to the local or native people of Papua New Guinea.

² New Guinea Pidgin refers to Tok Pisin.

young local males were the users of NGP and indigenous believed that NGP was not the language of the whites. The final phase was in 1942 – until the time of publication, locals have ambivalent attitudes to NGP, that is, some were opposed, due to “the growing awareness that English leads to membership of the elite”; however, Wolfers (1971, as cited in Mühlhäusler, 1979) mentioned that NGP “enables the urban sophisticated and the illiterate labourer in town to converse as linguistic equals”. Moreover, Mühlhäusler stated indigenous desired “that national identity and solidarity is best promoted through the medium of NGP”.

Wurm (1984) emphasized “the important communicative role of Tok Pisin” (p.71) between various tribes and languages in Papua New Guinea, in which, it is a language of ‘solidarity’ and ‘unity’.

Piau and Holzknacht (1984) observed Papua New Guineans attitudes towards TP, Piau found that for rural PNG, TP was somewhat deemed as being a prestige language when this cohort used it with outsiders, on the other hand, in urban PNG, TP serves as a lingua franca, minimizing language barrier for diverse cultural groups of people. The author pointed out that TP is a unified identity language for PNG. Holzknacht asked some Papua New Guineans about their viewpoints on Tok Pisin, they responded as such: “liked it, enjoy speaking it, feel at ease with it, and prefer it to English” (p. 490). The information acquired here was obtained via conversation and observation in Lae, Madang, Port Moresby, and other parts of PNG. There was not any systematic survey conducted – it was entirely subjective.

Devette-Chee (2015) studied “attitudes of teachers, parents and students towards the use of Tok Pisin and vernacular languages in lower primary schools in the Kokopo District of East New Britain Province, Papua New Guinea” (p. 16). Her results showed “a general feeling of appreciation and support for the use of Tok Pisin more than for vernacular languages like Tolai in the education system” (p. 16).

As far as language attitude towards Tok Pisin in PNG is concerned, little is known about gender differences in attitudes. In this paper, I present current attitudes of a sample of Papua New Guinean students towards TP, that is, their attitudes to importance, usage; language structure; likelihood and beliefs of using TP. I will, then, draw a conclusion of attitudes differences between Papua New Guinean men and women. Additionally, I will also present differences in their language use.

METHOD

This survey involved 14 participants studying across six universities in Melbourne, Australia namely: Deakin; La Trobe; Melbourne; Monash; RMIT and Swinburne; there was one undergraduate and thirteen postgraduates, comprising of seven males and seven females. The participants represented four distinct regions in Papua New Guinea (PNG): Islands, Highlands, Momase and Papua.

Main Research Question

What are the attitudes of male and female Papua New Guinean students studying in Melbourne towards Tok Pisin?

Sub-Questions:

1. What are the similarities in the way in which male and female Papua New Guinean students (studying in Melbourne) view Tok Pisin?
2. What are the differences in the way in which male and female Papua New Guinean students (studying in Melbourne) view Tok Pisin?

An attitude questionnaire was developed and adapted from three primary sources: Devette-Chee’s (2014) language use in PNG, and general attitudinal statements of two questionnaires created by Baker (1992) for Welsh context, and another by Wassink (1999) for Jamaican setting, to study Jamaicans

attitude towards Jamaican creole. The questionnaire consists of four parts: Part 1. Background Information, Part 2. Language Use, Part 3. Language Attitudes, and Part 4. Open-ended questions.

Data Collection Procedures and Management

The data collection for this study was carried out between April and June 2017. A total number of 14 questionnaires were distributed: nine of them online via emails and 5 by hand; one week was given to the participants to complete the questionnaires. The data was, then, collated in MS Excel and calculations were performed using its functions. High scores in the data analysis signify participants both positive or negative attitudes.

RESULT AND DISCUSSION

Reported language use

In this section, only an overall summary of the data was presented. The aim of the language use is to identify the widely used language between males and females, and inclination of language preference, from the three given languages: Tok Pisin, English and mother tongue. Altogether, there were 16 situations as listed in table 1 below, classified in three categories, family members and relatives, friends and public places.

As shown on figure 5 and 6 below, Tok Pisin tends to be generally employed across all situations by both users; the data suggests that Tok Pisin prevails in public situations. Generally, women use more English than men in all situations; this clearly appears in friend's category, whereas men make use of Tok Pisin in almost every situation. Unfortunately, mother tongue is the least language utilized by men and women.

Table 1: The 16 situations where Tok Pisin, English and Vernacular were used³

Family members and relatives	Friends	Public places
1. Spouse	6. Colleagues at work	12. Market
2. Children	7. Colleagues after office hours	13. Store
3. Siblings	8. Public servant in another government department	14. Bank
4. Family members at dinner	9. Friend (from another province) in a personal letter	15. Community – village meeting
5. <i>Wantok</i> /relatives	10. Friend (from same province as yours) in a personal letter	16. Church
	11. Friends in Melbourne	

³ The language use situations were retrieved from Devette-Chee (2014), except situations 3, 5 and 11 were added by me.

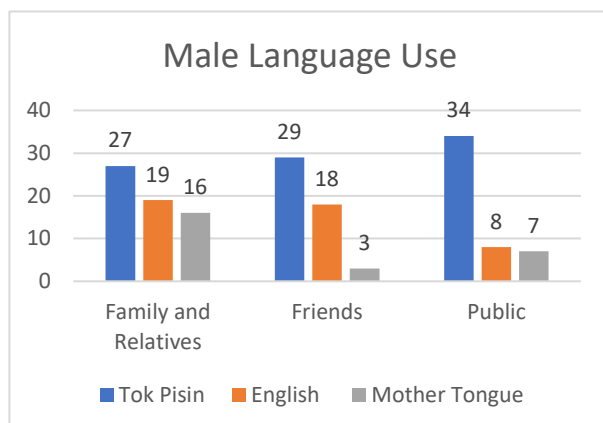


Figure 5. Male Language Use

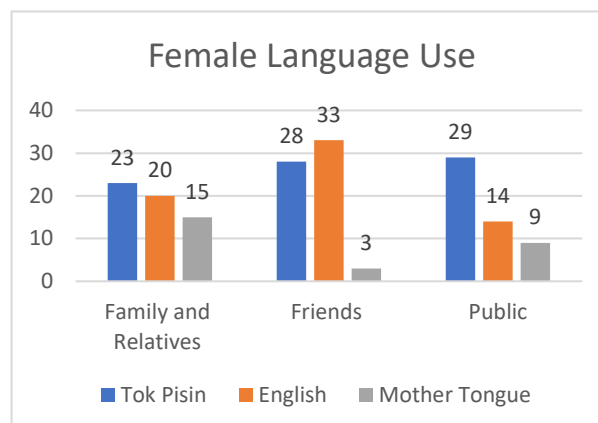


Figure 6. Female Language Use

CONCLUSION

The findings demonstrate the attitudes of males and females towards Tok Pisin, particularly the vitality of using the creole, their sociolinguistic perception to the language structure, likelihood and beliefs of using Tok Pisin. Participants' remarks on Tok Pisin and language use were also revealed. There was not much differences in attitudes of male and female Papua New Guinean students studying in Melbourne towards Tok Pisin. Generally, most men and women had positive attitudes about TP, this is supported with the positive comments they gave in the previous section, undoubtedly, due to the crucial role of TP, both genders perceived it as an important part of the identity of PNG, and even thought of maintaining the creole. The data suggests the confirmation of Tok Pisin by both genders as an easy language to learn, but they also tend to be ambivalent regarding the clarity. This might be due to their higher levels of education – undergraduate, masters and PhD.

Concerning likelihood of utilizing TP, males and females not only positively view speaking the creole but also hearing it. Despite that, both genders prefer reading news in English than Tok Pisin. As far as beliefs of using Tok Pisin is concerned, men and women disagreed with the statement that they are deemed a lower-class person when speaking Tok Pisin. Additionally, they were against the notion of TP's disappearance if everyone in PNG can speak it, and that Tok Pisin has no place in the modern world.

Language use between males and females has revealed some interesting facts. Tok Pisin and English are the two languages that both genders prefer using due to its effective purpose in communicating. However, the findings of the questionnaires suggest that women used less Tok Pisin than men, this finding is consistent with Swan and Lewis (1990), who found that "female university students use significantly less Tok Pisin than their male counterparts" (p.226). And this also lines up with the general sociolinguistic literature that males tend to maintain the vernacular as a form of covert prestige (H. Manns, personal communication, June 29, 2017).

Finally, it is worth remembering that regardless the crucial role of Tok Pisin today, based on the findings of the questionnaires, a minority of both males and females still has negative perceptions towards Tok Pisin.

REFERENCES

- Baker, C. (1992). *Attitudes and language*. Clevedon [England]; Philadelphia: Multilingual Matters.
- Devette-Chee, K. (2014). *Bilingual education in a multilingual nation: attitudes towards Tok Pisin and Tolai in Papua New Guinea Primary Schools*. (PhD thesis). Retrieved from http://www.canberra.edu.au/researchrepository/file/f37bab64-2f98-401c-b183-7164a77373de/1/full_text.pdf.
- Devette-Chee, K. (2015). Attitudes towards the Use of Tok Pisin and Tolai as Languages of Instruction in Lower Primary Schools in Kokopo, East New Britain Province, Papua New Guinea. *Journal of the Linguistic Society of Papua New Guinea*, 33 (2), 16 - 34.
- Mühlhäusler, P. (1979). Growth and structure of the lexicon of New Guinea Pidgin. Pacific Linguistics: Canberra.
- Piau, J., & Holzknacht, S. (1984). Current Attitudes to Tok Pisin. In S. A. Wurm & P. Mühlhäusler (Eds.), *Handbook of Tok Pisin (New Guinea Pidgin)* (pp. 487–493). Canberra, A.C.T., Australia: Dept. of Linguistics, Research School of Pacific Studies, Australian National University.
- Smith, Geoff P. & Jeff Siegel. 2013. Tok Pisin. In Susanne Maria Michaelis, Philippe Maurer, Martin Haspelmath & Magnus Huber (eds.), *The survey of pidgin and creole languages*, vol. 1, 214– 222. Oxford University Press.
- Swan, J. and Lewis, D. J. (1990). Tok Pisin at university: an educational and language planning dilemma in PNG. In R. Baldauf, Jr and A. Luke (Eds.), *Language planning and education in Australasia and the South Pacific* (pp. 210-233). Clevedon: Multilingual Matters.
- Wassink, A. B. (1999). Historic low prestige and seeds of change: Attitudes toward Jamaican Creole. *Language in Society*, 28(1), 57–92.
- Wurm, S. A. (1984). The status of Tok Pisin and attitudes towards it. In S. A. Wurm & P. Mühlhäusler (Eds.), *Handbook of Tok Pisin (New Guinea Pidgin)* (pp. 65 - 74). Canberra, A.C.T., Australia: Dept. of Linguistics, Research School of Pacific Studies, Australian National University.

C01

**Geologi dan Analisis Pergerakan Struktur Sesar Berdasarkan Indikasi Sesar Ransiki
Kabupaten Manokwari Selatan**

Evellyne Binsyowie Sandhiya Mandosir

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Internasional Papua

Email: evellynemandosir@iup.ac.id

ABSTRAK

Geologi sebagai ilmu terapan sangat dibutuhkan di dalam pembangunan. Pemanfaatan ilmu geologi tidak hanya terbatas pada bidang pengolahan sumber daya alam yang terdapat didalam bumi, namun dapat juga mencakup pengolahan aspek-aspek pembangunan yang bersifat fisik seperti gedung, perkantoran, areal pemukiman, jalan raya, jembatan, dan lain sebagainya, sehingga menjadi sebuah sistem yang terkait satu sama lain untuk kemudian digunakan bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat. Geologi wilayah Ransiki Manokwari Selatan dipilih sebagai daerah pemetaan geologi karena daerah penelitian sebagai laboratorium alam merupakan daerah yang secara geologi cukup menarik untuk dilakukan penelitian . Daerah penelitian merupakan jalur Sesar yang dalam ilmu geologi Sesar atau patahan secara geologi adalah Sesar sebagai bidang rekahan yang disertai oleh adanya pergeseran relatif (displacement) satu blok terhadap blok batuan lainnya. Analisis sesar yang dilakukan dibatasi pada penentuan jenis sesar berdasarkan indikasi sesar secara spesifik berdasarkan arah pergerakan relatif net slip struktur sesar dengan menggunakan klasifikasi Rickard, (1972). Untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang timbul pada daerah telitian, penulis melakukan berbagai tahapan dan metoda penelitian dalam pendekatan masalah, baik secara historis,deskriptif maupun analisis. Data-data struktur mengenai studi ini dijumpai di daerah penelitian, berupa bidang sesar, breksi sesar, kekar , zona gerusan, dan longsor pada batupasir. Selanjutnya analisis pembentukan struktur geologi dihubungkan dengan rekonstruksi struktur sesar untuk mengetahui jenis pergerakan sesar dan sudut pergerakan. Hasil ini bertujuan untuk menjelaskan mekanisme pola pembentukan sesar di daerah penelitian. Berdasarkan hasil pemetaan dan uraian dari kondisi geologi daerah penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian berupa struktur kekar dan sesar. Struktur kekar berupa kekar gerus (shear joint) dan kekar tarik (extension joint). Struktur sesar berupa sesar geser sungai mati Ransiki.
2. Pembentukan struktur sesar di daerah penelitian pada periode I oleh gaya tegasan utama maximum (σ_1 lokal) baratlaut-tenggara mengakibatkan terjadinya pergerakan mendatar menganan (sesar geser sungai mati Ransiki) dengan sudut pergerakan relative sejajar dengan bidang horizontal pada batuan yang mengalami pergeseran.

Kata kunci: Geologi, struktur sesar , sesar Ransiki, klasifikasi Rickard(1972)

PENDAHULUAN

Tektonik Pulau Papua pada saat ini berada pada bagian tepi utara Lempeng Indo-Australia, yang berkembang akibat adanya pertemuan antara Lempeng Australia yang bergerak ke utara dengan Lempeng Pasifik yang bergerak ke barat.

Tektonik Papua, secara umum dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu Badan Burung atau Papua bagian timur dan Kepala Burung atau Papua bagian barat. Kedua bagian ini menunjukkan pola kelurusan barat-timur yang ditunjukkan oleh Tinggian Kemum di Kepala Burung dan Central Range di Badan Burung, kedua pola ini dipisahkan oleh Jalur Lipatan Anjakan Lengguru berarah baratdayatenggara di daerah Leher Burung dan juga oleh Teluk Cenderawasih .

Daerah Kepala Burung mengalami kompresi ke selatan sejak Oligosen sampai Resen. Kompresi ini merupakan hasil interaksi konvergen miring (oblique) antara Lempeng Benua Indo-Australia dan Lempeng Samudera Pasifik-Caroline (Dow dan Sukanto, 1984). Elemen-elemen struktur utama adalah Sesar Sorong, Blok Kemum – Plateu Ayamaru di utara, **Sesar Ransiki**, Jalur Lipatan-Anjakan Lengguru dan Cekungan Bintuni dan Salawati di timur dan Sesar Tarera-Aiduna, Antiklin Misool-Onin-Kumawa dan Cekungan Berau di selatan dan baratdaya. Cekungan-cekungan Bintuni, Berau dan Salawati diketahui sebagai cekungancekungan Tersier. Struktur geologi daerah penelitian dikontrol oleh aktivitas tetonik regional papua.

Studi mengenai analisis sesar berdasarkan struktur geologi minor secara dinamis sedang berkembang dengan pesat, selain itu keberadaan indikasi sesar dalam zona sesar memperlihatkan kenampakan yang ideal untuk dikaji sebagai studi khusus dengan melihat beberapa faktor yang dapat mendukung analisis sesar, antara lain:

1. Data-data indikasi sesar lainnya mudah dijumpai berdasarkan pemetaan geologi pendahuluan baik berupa bidang sesar, kekar, zona hancuran dan breksiasi
2. Dengan analisis struktur geologi secara dinamis yang dilakukan pada suatu areal yang kecil saja, namun dapat mengungkapkan jenis struktur geologi secara tepat tergantung ketelitian pendataan lapangan.
3. Mencoba menghubungkan hasil analisis struktur sesar secara dinamis dengan pendataan geologi lainnya, dikaitkan dengan geologi regional.

Hal inilah yang melatarbelakangi dikajinya penentuan jenis sesar berdasarkan indikasi sesar dengan metode stereografis.

Geologi sebagai ilmu terapan sangat dibutuhkan di dalam pembangunan. Pemanfaatan ilmu geologi tidak hanya terbatas pada bidang pengolahan sumber daya alam yang terdapat didalam bumi, namun dapat juga mencakup pengolahan aspek-aspek pembangunan yang bersifat fisik seperti gedung, perkantoran, areal pemukiman, jalan raya, jembatan, dan lain sebagainya. Sehingga menjadi sebuah sistem yang terkait satu sama lain untuk kemudian digunakan bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Geologi wilayah Ransiki dipilih sebagai daerah pemetaan geologi karena daerah penelitian sebagai laboratorium alam merupakan daerah yang secara geologi cukup menarik untuk dilakukan penelitian. Hal ini disebabkan karena daerah tersebut mempunyai suatu tatanan geologi yang kompleks baik secara stratigrafi, struktur geologi, tektonika, maupun morfogenesis serta proses - proses geologi yang sangat menarik dan juga dikarenakan masih kurangnya penelitian yang dilakukan di daerah ini khususnya dari aspek geologinya.

Daerah penelitian merupakan jalur Sesar yang dalam ilmu geologi Sesar atau patahan secara geologi adalah Sesar sebagai bidang rekahan yang disertai oleh adanya pergeseran relatif (displacement) satu blok terhadap blok batuan lainnya. Jarak pergeseran tersebut dapat hanya beberapa millimeter hingga puluhan kilometer, sedangkan bidang sesarnya mulai dari yang berukuran beberapa centimeter

hingga puluhan kilometer. (Billing, 1959). Sesar dengan ukuran besar terjadi akibat Gaya Tektonik yang ditimbulkan saat terjadinya pergerakan lempeng, seperti zona subduksi pada pertemuan dua lempeng tektonik. Secara umum, sesar atau patahan dapat terbentuk akibat adanya Gaya pada batuan (dapat berupa gaya yang menekan, gaya yang menarik, maupun kombinasi keduanya) sehingga batuan tidak mampu lagi menahan Gaya tersebut. Daerah dengan sesar yang masih aktif bergerak merupakan daerah yang rawan akan gempa bumi. Dikarenakan sesar / patahan berupa area, maka biasanya sesar / patahan disebut dengan zona sesar / bidang sesar.

Struktur geologi yang ada pada suatu daerah memiliki peranan penting terhadap daerah tersebut. Diketuinya suatu struktur pada suatu daerah pemetaan, tidak hanya untuk mengetahui dari mana arah gaya yang membentuknya tetapi dapat diaplikasikan dalam beberapa hal, seperti geologi lingkungan, geologi teknik dan mineralisasi.

Dengan alasan tersebut, maka penelitian ini diharapkan dapat menambah kemampuan penulis sebagai sumber daya manusia yang terampil dan produktif dalam bidang geologi. Selain itu dapat memberikan informasi yang menyeluruh kepada pemerintah dan masyarakat khususnya di daerah penelitian. Analisis sesar yang dilakukan dibatasi pada penentuan jenis sesar berdasarkan indikasi sesar secara spesifik berdasarkan arah pergerakan relatif net slip struktur sesar dengan menggunakan klasifikasi Rickard, (1972).

METODE PENELITIAN

Untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang timbul pada daerah telitian, penulis melakukan berbagai tahapan dan metoda penelitian dalam pendekatan masalah , baik secara historis,deskriptif maupun analisis.

Metode pendekatan pengamatan dan analisis struktur di kategorikan menjadi dua :

1. Pengamatan di luar jalur sesar
2. Pengamatan di dalam atau pada jalur sesar
 - Analisis sesar secara langsung
 - Analisis sesar secara tidak langsung

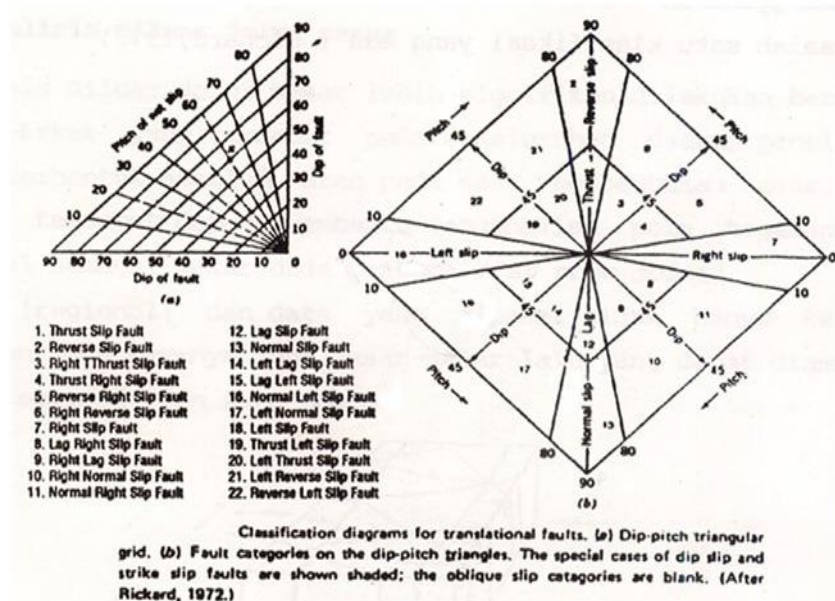
Metode yang di gunakan pada daerah penelitian tergolong metode pengamatan di dalam jalur sesar dimana metode ini digunakan untuk menganalisis semua struktur penyerta yang mungkin terdapat dalam jalur sesar. Analisis ini akan menghasilkan data-data deskriptif tentang unsur-unsur sesar dan penyertanya, kedudukan bidang sesar, orientasi gores-garis dan arah slip. Data-data deskriptif tersebut nantinya berguna dalam penamaan jenis sesar menurut klasifikasi Richard (1972). Berdasarkan unsur-unsur penyerta yang dijumpai didalam zona sesar maka pengamatan di bedakan menjadi dua, yaitu :

1. Analisis langsung

Analisis berdasarkan data-data unsure-unsur sesar beserta struktur penyerta yang di jumpai : Bidang sesar (suatu bidang yang sepanjang rekahan daam batuan yang tergeserkan), gores-garis, arah slip berdasarkan drag, dan offset batuan

2. Analisis tidak langsung

Analisis ini digunakan apabila berdasar data-data unsure penyerta sesar, masih belum dapat memastikan bidang sesar dan orientasi gores-garis (net slip). Analisis dilakukan secara statistic dengan metode proyeksi stereografi dan proyeksi kutub.



Gambar 1. Metode Proyeksi Stereografis

Proyeksi Stereografis merupakan proyeksi yang didasarkan pada perpotongan bidang dengan suatu permukaan bola. Yang di pakai sebagai gambaran posisi struktur di bawah permukaan adalah belahan bola bagian bawah. Adapun macam-macam proyeksi stereografi adalah :

1. Equal angle projection net atau wulfnet.
2. Equal area net atau schmidt net.
3. Orthographic net.

Sifat pergerakan sesar :

1. Pergerakan semu

Jarak tegak lurus antara bidang yang terpisah oleh gejala sesar dan diukur pada bidang sesar.

2. Pergerakan relatif

Terdapat dua cara analisis sesar yaitu secara langsung dan secara tidak langsung. Secara langsung apabila ditemukan atau didapatkan unsur-unsur sesar beserta penyertanya dan secara tidak langsung bila hanya didapatkan unsur penyertanya saja.

Bahan

Bahan yang digunakan selama melakukan penelitian adalah :

1. Larutan HCL 0,1 N
2. Kamera digital + baterai alkalin
3. Kantong sample
4. Tas lapangan
5. Sayatan batuan
6. Kertas millimeter block dan kalkir
7. Buku catatan lapangan
8. Peta topografi dengan skala 1: 25.000

Alat

Alat yang digunakan selama melakukan penelitian adalah :

1. Kompas Geologi

2. Palu Geologi
3. GPS (*Global Position System*)
4. Klipboard
5. Mistar dan busur derajat
6. Alat tulis menulis
7. Loupe
8. Pita ukur
9. Mikroskop

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur sesar yang berkembang di daerah penelitian adalah struktur sesar geser sungai mati Ransiki yang berkembang dibagian barat dan menerus ke bagian selatan dengan sifat pergerakan relative menerusan (dextral).

Berdasarkan hasil pengamatan keadaan lapangan ditemukan adanya pergerakan lapisan yang sangat besar yang menyebabkan adanya offset atau keadaan yang mencerminkan adanya suatu sesar utama pada daerah telitian , berdasarkan data kedudukan batuan yang ada ditemukan adanya arah kedudukan batuan yang menunjukkan suatu kelurusan jurus berarah barat laut - tenggara pada daerah Ransiki selain itu pada daerah tersebut ditemukan adanya kekar- kekar yang berpasangan,dari keadaan tersebut sudah dapat disimpulkan bahwa pada daerah ini terdapat adanya pergerakan sesar, bukti yang paling nyata adalah ditemukannya bidang sesar dengan kedudukan N 320°E/83°.

Struktur penyerta adalah struktur geologi yang terjadi akibat sesar. Analisis sesar sangat penting untuk mengetahui pergeseran relative sebenarnya (SLIP). Slip sangat dibutuhkan untuk mengetahui macam gerakan sesar pada daerah penelitian (klasifikasi Richard, 1972):

1. Strike slip: Sesar dengan pergeseran strike slip di jumpai pada sesar dengan pergeseran sejajar jurus sesar (sesar mendatar)
2. Dip slip: sesar dengan pergerakan dip slip di jumpai pada sesar dengan pergeseran sejajar dip sesar (sesar normal atau sesar naik)
3. Oblique slip: sesar dengan pergeseran oblique slip dijumpai pada sesar dengan pergeseran membentuk sudut miring baik terhadap jurus dan dip sesar.

Penentuan slip berdasarkan struktur penyerta di sekitar jalur sesar daerah penelitian berupa bidang sesar dan gores-garis, breksi sesar, dan kekar.

Bidang sesar secara geomatis merupakan struktur bidang yang kedudukannya diukur berdasarkan jurus dan kemiringannya. Gores-garis secara geometris kedudukannya ditentukan dari pengukuran plunge, bearing, dan rake (pitch), yang dapat terbentuk pada bidang kekar yang menyertainya (kekar gerus).

Dalam analisis sesar pada daerah penelitian pitch dapat diukur langsung di lapangan pada bidang sesar dan gores-garis (slickenslides) yang di tentukan dari pengukuran plunge dan bearing. Apabila dilapangan tidak ditemukan gores-garis pada bidang sesar, maka dilakukan pengukuran kekar pada bidang sesar untuk menentukan nilai pitch.

Dengan bantuan metode proyeksi streografis maka dapat diukur dari blok satu dengan blok yang lain pada bidang sesar dan merupakan pergeseran titik yang sebelumnya berimpitan. Total pergeseran disebut: Net Slip.

Proyeksi stereografis digunakan untuk menentukan net-slip dan pitch berdasarkan penunjaman tegasan utama maksimum σ_1 , menengah σ_2 , dan minimum σ_3 , arah umum kekar gerus dan kekar tarik. Data kekar gerus maupun kekar tarik diplotkan dalam diagram counting net. Data kekar gerus maupun

kekar tarik diplotkan dalam diagram untuk diketahui arah umum dari kekar tersebut. Bidang perpotongan dari masing-masing kekar tersebut adalah tegasan utama menengah (σ_2), σ_2 dijadikan sebagai kutub untuk membuat bidang bantu. Perpotongan antara bidang bantu dengan bidang dari kekar tarik selanjutnya adalah penunjaman tegasan utama maksimum (σ_1). Penunjaman tegasan utama minimum (σ_3) dihitung sebesar 90° dari bidang bantu σ_1 pada lingkaran besar. Plot kedudukan bidang sesar dan perpotongan bidang bantu sehingga diperoleh Net Slip sesar.

Berdasarkan metode di atas, maka diperoleh hasil proyeksi streografis stasiun 84 diperoleh arah umum kekar gerus N $306/70^\circ$ E, arah umum kekar tarik N $160/18$, tegasan utama maksimum (σ_1) N 309° E dengan sudut penunjaman 15° , tegasan utama minimum (σ_3) N 72° E dengan sudut penunjaman N 65° , net slip ($P = \sigma_1$), pitch ($r = 10^\circ$).

Dari hasil proyeksi streografis stasiun 84, diperoleh net slip N $309/15$ dan pitch 10° , maka pergerakan dari sesar geser sungai mati Ransiki mengakibatkan terjadinya pergeseran berarah baratdaya relatif sejajar dengan bidang horizontal.

Berdasarkan hasil proyeksi streografis stasiun 84, diperoleh sudut pergeseran (pitch = 100) dan arah pergeseran relative (net slip = $309/150$ E). Hasil pengeplotan pada diagram segitiga menunjukkan bayangan pada salib sumbu 7 yaitu Right slip fault, sehingga sesar geser sungai mati Ransiki dikategorikan sebagai sesar geser mengangan (dextral).

Untuk penamaan sesar, peneliti menggunakan klasifikasi penamaan sesar berdasarkan Rickard, (1972). Sesar pada daerah telitian terdapat sesar minor dan sesar major. Sesar minor pada daerah telitian disebabkan karena pengaruh dari sesar major yang terbentuk. Pada daerah telitian penulis mendapatkan data berupa offset dan juga bidang sesar yang digunakan untuk analisa sesar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemetaan dan uraian dari kondisi geologi daerah penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa:

4. Struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian berupa struktur kekar dan sesar. Struktur kekar berupa kekar gerus (shear joint) dan kekar tarik (extension joint). Struktur sesar berupa sesar geser sungai mati Ransiki.
5. Pembentukan struktur sesar di daerah penelitian pada periode I oleh gaya tegasan utama maximum (σ_1 lokal) baratdaya-tenggara mengakibatkan terjadinya pergerakan mendatar mengangan (sesar geser sungai mati Ransiki) dengan sudut pergerakan relative sejajar dengan bidang horizontal pada batuan yang mengalami pergeseran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terselesainya penelitian ini tidak lepas dari peran dan dukungan serta motivasi dari berbagai pihak, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada teman-teman geologist Universitas Papua Manokwari dan Universitas Sains dan Teknologi Jayapura yang turut membantu dalam proses pengambilan data-data di lapangan. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Pemerintah Kabupaten Manokwari Selatan, Provinsi Papua Barat yang telah memberi ijin penelitian. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat dan berguna untuk dipahami bagi para pembaca pada umumnya dan bagi mahasiswa pada khususnya serta dapat dikembangkan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Williams, H., Turner, F. J., and Gilbert, C.M., 1954, *Petrography an introduction to study of rocks in thin section*, W.H. Freeman and Company Inc., San Francisco.
- Dow, D.B., dan Sukamto, R. (1984) : *Western Irian Jaya: the end-product of oblique plate convergence in the Late Tertiary*, *Tectonophysics*, 106, p.109-139.
- Sastroprawiro, Suroso, 1996, *Penuntun Praktikum Geomorfologi, Laboratorium Geomorfologi Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknologi Mineral Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"*, Yogyakarta.
- Hadisurya, Dading. 2004. "*Buku Catatan Geologi Struktur*". Jurusan Teknik Pertambangan, UPN "V" Yogyakarta.
- Hendaryono, DR., Ir. 2004. "*Buku Panduan Praktikum Geologi Struktur*". Jurusan Teknik Geologi, UPN "V" Yogyakarta.
- Rochmanto, Budi, 2005, *Diktat Mata Kuliah Geologi Fisik*, Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
- Sukartomo. 2013. *Buku Panduan Praktikum Geologi Struktur*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Teknologi Nasional
- Massinai, M. A. 2015. *Geomorfologi Tektonik*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu

C02

Pengembangan Alat Experimen Reynold untuk Visualisasi titik transisi dari aliran pipa Laminar ke Turbulent**Dipl.-Ing.[FH] Agustinus Gai, M.Eng.**

Program Studi Teknik Sistem Energi, Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Internasional Papua

Email: agustinusgiyai@gmail.com

ABSTRAK

Experimen Reynolds menjelaskan fenomena aliran Fluida laminar, transisi dan turbulent dalam sebuah pipa. Dengan titik kritis bilangan Reynolds $Re = 2000-4000$. Tujuan Penelitian ini adalah untuk memvisualisasi titik transisi antara aliran laminar dan turbulent pada pipa dengan mengembangkan alat Experimen yang ada di Laboratorium Teknik IUP. Alat Experimen Reynold juga dikembangkan dalam penelitian ini. Beberapa komponen seperti jarum plastik tumpul, pengukur debit Volume axial yang terhubung dengan ALEMOMO 2590, alat ukur tinggi air, pompa submersible, Profil 8 (40x40) dari ITEM untuk kerangka Experimen merupakan alat-alat yang diinstalasi di dalamnya. Empat Metode Experimen digunakan dalam memvisualisasikan aliran Fluida; (1) Satu aliran, (2) Aliran balik, (3) Variasi putaran Ventil, (4) Uji coba kemanfaatan zat pewarna. Dalam experimen (1), (2), dan (3) menggunakan cairan pewarna Kaliumpermanganat ($KMnO_4$). Hasil penelitian dengan Experimen (1) terlihat bahwa pada pada detik ke 68,93 dengan bilangan $Re = 4861$ aliran Fluida memasuki turbulen yang berakhir pada detik ke 190,84 dengan bilangan $Re = 14495$. Dengan Zona transisi antara laminar dan turbulent selamat 33 detik yang nilai Re berada antara $Re = 2173 - 4861$. Experimen (2) yang menghasilkan rata-rata $Re = 18133$, turbulen. Kemudian (3) dilakukan metode satu aliran, hasilnya zona laminar aliran bertahan selama 31,1 detik dari $Re = 900 - 1882$. Pada zona transisi bertahan selama 55 detik dengan $Re = 2240 - 3981$ dan zona turbulent dengan $Re = 4263 - 8222$ dalam 23 detik. Pada Uji Warna (4), dapat disimpulkan bahwa Kaliumpermanganat ($KMnO_4$) sangat baik digunakan dalam Experimen Reynold karena dapat memvisualisasikan jenis Aliran Laminar dan turbulensi dengan baik dan jelas.

Kata kunci: Experimen Reynold, bilangan Reynold, turbulen, laminar, visualiasi aliran Fluida.

PENDAHULUAN

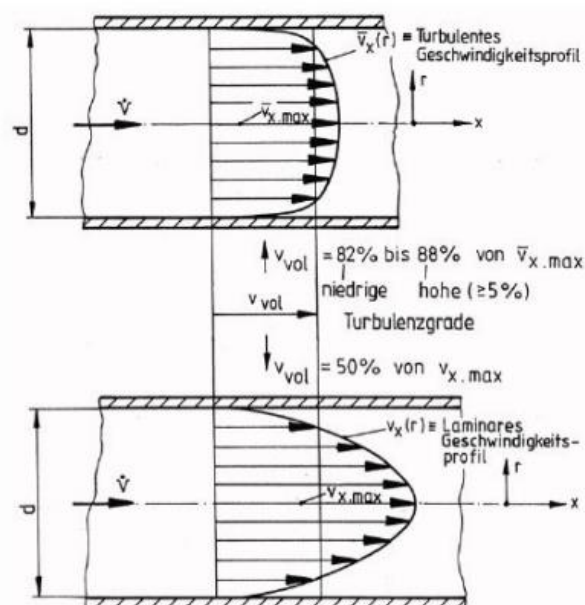
Untuk memahami sifat alair air dalam sebuah pipa seorang insinyur Jerman, Gotthilf Heinrich Ludwig Hagen pada tahun 1839 membuat sebuah percobaan dan diwaktu yang bersamaan seorang psikolog dan fisikawan Prancis; Leonard Maria Poiseuille mengamati aliran darah dalam nadi. Melalui penelitiannya kedua ilmuan tersebut menghasilkan Hukum Hagen-Poiseuille yang meringkas aliran stasioner laminar yang melalui sebuah pipa dengan Radius R dan panjang pipa. Dengan menggunakan hukum Newton satu di mana Gaya tekan, gaya gesek dan gaya inersia dinyatakan sama dengan nol. Melalui integrasi matematika maka akan menghasilkan distribusi kecepatan dalam sebuah pipa dan persamaan yang kita kenal dengan Persamaan Hagen-Poiseuille yang mendeskripsikan debit Volume dan radius pipa. [Korneck, 2009]

Osborne Reynolds [1842-1961] pada tahun 1883 dari hasil pengamatannya menyimpulkan dan memperkenalkan sebuah experimen mengenai sifat sebuah Fluida dalam sebuah akuarium yang

berisi air. Dengan memutar Ventil air secara perlahan yang mana pada sisi dalam Akuarium dialirkan juga sebuah zat pewarna tertentu yang ikut tercampur dengan air dan mengalir keluar. Aliran ini membentuk sebuah garis linear yang teratur yang disebut dengan aliran laminar. Dengan memutar Ventil secara kontinue maka kecepatan alir air bertambah dan zat pewarna tersebut mengalir secara tidak teratur yang kemudian disebut dengan aliran turbulenta. Sedangkan ketika zat pewarna mulai mengalami ketidakaturan dalam alirannya yang disebut dengan aliran transisi atau titik kritis aliran.

Dengan demikian secara umum **keadaan laminar** pada aliran Fluida terjadi pada kecepatan alir yang kecil dan zat pewarna terlihat teratur serta linear. Ini muncul hampir tidak beriak. Sedangkan **keadaan transisi** terjadi ketika kecepatan bertambah sejalan dengan diputarnya Ventil, di mana aliran itu mulai berdenyut secara periodik. Pada **keadaan turbulenta** kecepatan alir terus dinaikkan dan denyutan aliran ini akan pecah yang mana zat pewarna terdistribusi secara tidak teratur. Artinya komponent kecenderungan kecepatan alir Fluida tidak hanya pada arah gerak Fluida tapi juga ada ke arah yang lain. Untuk menggambarkan distribusi kecepatan pada aliran dapat dilihat pada gambar berikut.

Bilangan Reynold digunakan untuk mengkarakterisasi bentuk aliran yang dipengaruhi oleh inersi dan viskositas Fluida. Secara konkret dalam industri pelumasan pada *bearing*, bilangan Reynolds berperan penting dalam memungkinkan pilihan bebas akan besaran Model, kecepatan, dan Fluida yang tepat, asalkan nilai Reynold pada Model dan desain skala benda sama besar. Nilai Kritis Bilangan Reynold sendiri berada pada 2320 artinya jika $Re < 2320$ maka aliran Fluida berada pada aliran laminar. Sedangkan jika aliran $Re > 2320$ maka disebut dengan aliran turbulenta. Bilangan Reynold juga digunakan dalam perhitungan bilangan gesek pada pipa pada zona laminar dan turbulenta [Sigloch, 2011].



Gambar 1 : Aliran pipa turbulenta dan laminar dengan kecepatan rata-rata volumetrik [Thamsen, 2009]

Ada pun beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan Experimen Reynold adalah pertama oleh [Andreas, 2009] dari Universitas Kaiserlautern yang menggunakan zat pewarna Kalium permanganat, titik posisi kedalaman jarum yang berdiameter 0,6 mm dalam wadah 1,2 cm dari permukaan, dengan menggunakan metode satu aliran, perbandingan geometri wadah dan pipa 23,36 menghasilkan titik kritis sebesar 1600. Kemudian oleh [Shubhangi Bansude, 2012] yang menggunakan

zat pewarna tinta dengan diameter pipa 2,5 cm menghasilkan titik kritis Reynold 2936,34 dan 3330,79. Sedangkan oleh [Mirido, 2010] dengan menggunakan zat pewarna tinta dengan diameter pipa 0,0833 ft yang menghasilkan titik kritis bilangan Reynold sebesar 1830. Pada [Mujette, 2010] yang menggunakan tinta dan diameter dan panjang pipa masing-masing 2,54 cm dan 95 cm menghasilkan titik kritis bilangan Reynold sebesar 5341. Oleh [Jey, 2016] yang mengatakan zat pewarna yang sama dengan Mujette dengan diameter pipa 0,01 m menghasilkan 11,91 dan 1348. [Geek, 2016] dengan diameter pipa 16 mm menghasilkan titik kritis Reynold sebesar 3289. Dan yang terakhir adalah [Doerr, 2008] yang menggunakan pewarna makan yang experimennya dilangsungkan dalam pipa dengan diameter 0,06 m yang menghasilkan titik kritis Reynold 2318.

METODE PENELITIAN

Pada bagian ini akan dijelaskan 4 Metode yang digunakan dalam mencoba memvisualisasi aliran Reynold pada experimen Reynold:

Metode Satu Aliran

Pada experimen satu aliran, bahan yang tidak digunakan hanyalah pompa, karena tujuan dari metode ini adalah melihat fenomena aliran ketika Fluidaa dalam wadah mengalir hingga habis secara perlahan sejalan dengan diputarnya Ventil pada aliran keluar alir.

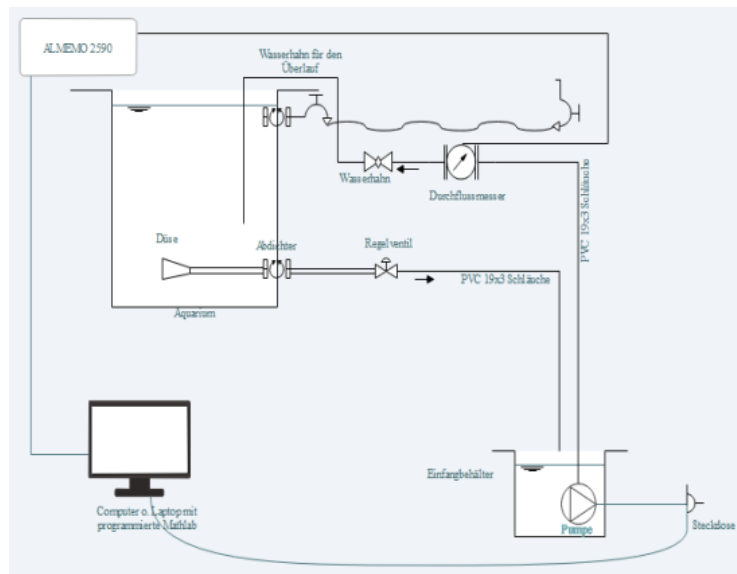
Experiment setting

Bahan yang digunakan dalam experimen setting ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1 : Bahan yang digunakan pada Experimen Reynold

<i>No</i>	<i>Alat</i>	<i>Volume</i>
1	Axial turbine Flowmeter FVA 915 VTH 1.16	1
2	Termometer dan Alat ukur kelembaman udara	1
3	Araometer	1
4	Pompa tenggelam	1
5	pengaris	1
6	Jarum suntik plastik	1
8	Ventil alir air 3VD	1
9	Pipa alir Fluida keluar	1
10	Aquarium	1

Zat pewarna yang digunakan adalah Kaliumpermanganat (KMnO)



Gambar 2 . Experimen setting

Proses Analisis

Adapun proses analisis pertama-tama dengan menggunakan persamaan kontinuitas kita menghitung kecepatan alir Fluidaa yang melalui ketiga penampang c_1, c_2, c_3 . c_1 adalah kecepatan turunnya air pada aquarium, c_2 kecepatan alir air sebelum Ventil, c_3 adalah kecepatan air sesudah melewati Ventil.

$$\dot{V}_1 = \dot{V}_2 \tag{1}$$

$$c_1 \cdot A_1 = c_2 \cdot A_2 \tag{2}$$

Dengan berkurangnya volume air maka tinggi volume air pada wadah mengecil $\frac{dh}{dt} = h'(t) = c_1$, maka bilangan Reynold dapat di tentukan dengan menggunakan persamaan (2)

$$\frac{dh}{dt} \cdot A_1 = c_2 \cdot A_2 \tag{3}$$

$$\frac{dh}{dt} \cdot l_A \cdot b_A = c_2 \cdot \pi \cdot r_2^2 \tag{4}$$

$$c_2 = \frac{\frac{dh}{dt} \cdot l_A \cdot b_A}{\pi r_2^2} \tag{5}$$

Batasan:

- $h'(t)$ diturunkan dari persamaan kuadratik $h(t) = at^2 + bt + c$ yang didapat melalui pencatatan menurunnya tinggi air pada wadah terhadap waktu
- A_1 dan A_2 adalah luas Silinder/penampung air dan pipar alir keluar Fluidaa
- l dan b adalah panjang dan lebar wadah penampung Fluidaa

Dengan menggunakan persamaan kontinuitas maka kita akan mendapat c_3

$$c_3 = \left(\frac{d_2}{d_3}\right)^2 \cdot c_2 \tag{5}$$

Setelah itu debit volume dapat dihitung juga dengan persamaan kontinuitas

$$\dot{V}_1 = \dot{V}_2 = \dot{V}_3 = c_2 \cdot A_2 \tag{6}$$

Pada bagian akhir dari proses analisis ini adalah perhitungan bilangan Reynold dengan rumus berikut.

$$Re = \frac{d_2}{\nu} \cdot \frac{dh}{dt} \cdot l_A \cdot b_A \quad (7)$$

Metode Aliran Balik

Pada metode ini pompa digunakan sebagai untuk membalikan alir yang telah melewati Ventil. Proses analisisnya menggunakan algoritma yang menggunakan MATLAB, dimana dengan bantuan alat ukur debit Volume Axial turbine Flowmeter FVA 915 VTH 1.16 didapatkan debit volume pada posisi 1 maka reynold dapat dihitung dengan mudah. Experimen *setting* nya demikan sama dengan metode satu aliran.

Metode putaran variasi Ventil

Pada metode ini Ventil divariasi putarannya dari putaran 1 – 12 dengan menggunakan zat pewarna Kaliumpermanganat [KMnO] yang digunakan. Dalam proses analisisnya menggunakan proses analisis yang sama seperti pada metode satu aliran.

Uji kemanfaatan Zat Pewarna

Dalam uji zat perwarna ini diuji lima zat pewarna yakni:

- Kaliumpermanganat
- Larutan Indigo dalam Leucoform
- Pewatna makanan WUSITTA pada 20 ml
- LiCs-Cision-CORPROTETOR
- Tinta Pelikant 30 ml

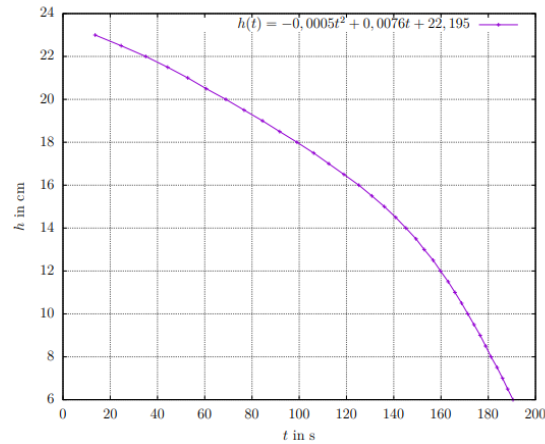
Dengan indikator pada zat pewarna akan digunakan adalah:

- Warna yang jelas, kritis, tanpa busa
- Massa jenis yang hampir sama besar dengan air
- Mudah larut dalam air
- Stabil pada temperatur ruangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

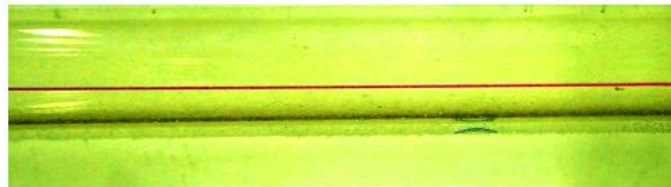
Metode satu aliran

Pada grafik 1 terlihat garis kuadratis menurun yang menunjukan bahwa aliran Fluidaa mengurangi volume air dalam akuarium. Penggaris menunjukan tinggi air dalam aquarium sebesar 23 cm di mana waktu yang dibutuhkan untuk air mengalir keluar adalah sebesar 17 detik hingga tinggi 6 cm dari permukaan bawah aquarium. Grafik ini menunjukan bahwa air berkurang dalam wadah terhadap waktu.



Grafik 1: $h(t)$ pada metode satu aliran

Secara optis dapat dilihat beberapa gambar berikut ini yang menunjukkan aliran laminar, transisi dan turbulnet ketika air mengalir keluar dari aquarium.



Gambar 3 : Secara Optis, aliran laminar pada Metode satu aliran

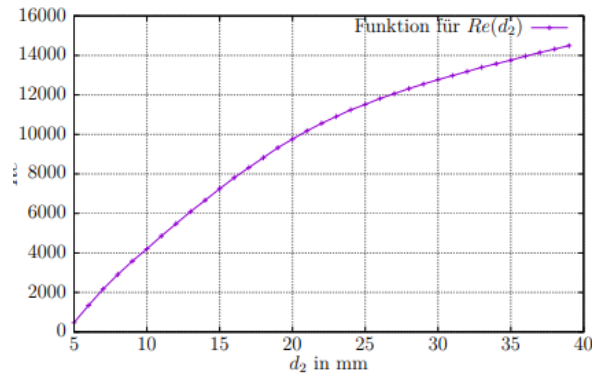


Gambar 4 : Secara Optis, aliran transisi pada Metode satu aliran



Gambar 5 : Secara Optis, aliran turbulent pada Metode satu aliran

Grafik 2 ditampilkan untuk menunjukkan perubahan nilai Reynold terhadap diameter $Re(d_2)$ pada pipa yang bergantung pada kecepatan c_2 dan viskositas v . Pada gambar ini terlihat bahwa diameter 0 mm dimulai dengan bilangan Reynold 477 dan pada diameter 39 mm bilangan Reynoldnya adalah 14495. Dari grafik ini dapat kita lihat bahwa semakin besar nilai Reynold semakin besar juga nilai diameter secara kuadrat.



Grafik 2: Re (d₂)

Metode Aliran Balik

Pada metode aliran balik bilangan Reynold rata-rata berada pada nilai 18150 yang artinya bahwa pada metode aliran balik alirannya adalah turbulent.

Metode variasi putaran Ventil

Berikut gambrakan secara optis aliran Fluidaa yang terbentuk setelah dilakukan putaran Ventil. Pada putaran Ventil 1-4 terlihat aliran laminar. Sedangkan pada putaran 5-7 terlihat aliran transisi dan pada putaran 7-12 adalah aliran turbulen.



Gambar 5 : Secara Optis, aliran turbulent pada Metode sputaran Ventil dari putaran 1-4

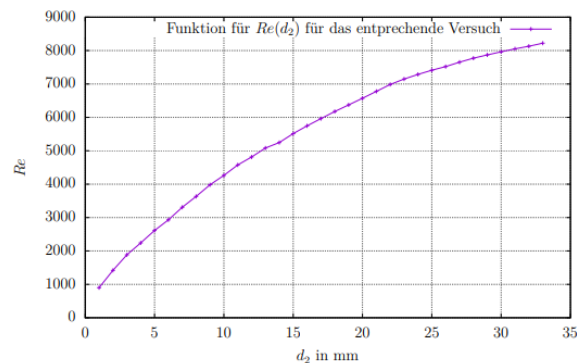
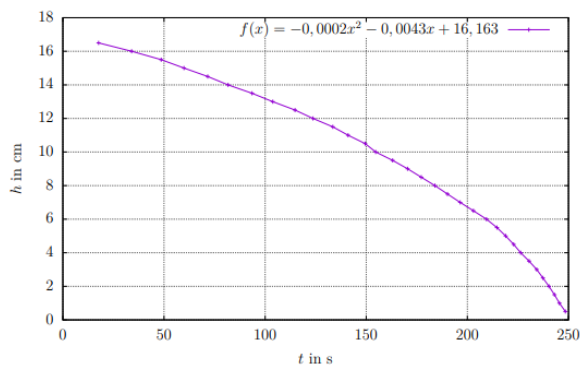


Gambar 5 : Secara Optis, aliran turbulent pada Metode putaran Ventil dari aliran 5 - 7



Gambar 5 : Secara Optis, aliran turbulent pada Metode putaran Ventil dari putaran 7 - 12

Grafik h(t) dan Re(d₂) ditunjukkan pada grafik 3 dan 4 secara merunut. Grafik 3 menunjukan berkurangnya volume air dalam aquarium yang terjadi selama 148,5 detik dengan nilai Re = 2240 – 3981 sebagai titik kritisnya. Pada grafik 4 ini terlihat hubungan bilangan Re terhadap diameter pipa yang digunakan.



Uji kemanfaatan zat Pewarna

- *Kaliumpermanganat*: dalam ujinya warnanya sangat jelas, terlihat kristal dan tanpa busa. Massa jenisnya berada pada $1,007 \text{ g/cm}^3$, mudah larut dalam air dan sangat stabil pada temperatur ruangan.
- *Larutan Indigo dalam Leucoform* : tidak mudah larut dengan air, mudah terlihat ketika aliran laminar, Ketika kecepatan air dinaikkan warna menjadi tidak jelas,
- *Pewarna makanan WUSITTA pada 20 ml* : pada aliran laminar terlihat jelas, warnanya sangat pekat dan mewarnai Apparatus, viskositasnya cukup tinggi dibanding air.
- *LiCs-Vision-Corprotector*: sangat jelas jika dialirkan dalam ruang gelap, tidak larut dengan air, pada kecepatan aliran Fluida yang tinggi warna zat tidak terlihat jelas.
- *Tinta Pelikan* : mudah larut dalam air, viskositas sangat besar (kental sekali dibanding air), pada kecepatan tinggi warna tidak terlihat jelas.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini untuk metode satu aliran adalah bahwa titik kritis bilangan Reynold terdapat pada nilai 2173 - 4861 yang terjadi selama 2 detik. Nilai ini didapat melalui turunan fungsi kuadrat dh/dt , perubahan tinggi volume air terhadap waktu. Secara optis juga terdapat visualisasi yang sangat baik dan jelas dilihat. Sedangkan pada aliran balik, rata-rata nilai Reynold berada pada nilai 18150 yang artinya aliran turbulente. Untuk Metode Variasi putaran Ventil, nilai kritis Reynold berada pada putaran 5 – 6 dengan nilai 2240 hingga 3981. Pada metode ini visualisasi aliran laminar, transisi dan turbulente sangat terlihat jelas. Yang terakhir pada uji kemanfaatan pewarna, Larutan Kaliumpermanganat menjadi alternatif pilihan zat pewarna terbaik yang bisa digunakan dalam penelitian lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang besar kepada Universitas Internasional Papua dan tidak lupa juga ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kollega Hochschule Zittau7Görlitz dan Civitas Universitas internasional Papua yang banyak membantu memberikan sumbangsi pikiran dan Ide dalam rangka pelaksanaan dan penyelesaian Penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Korneck, 2009. *Themenblock Übergang von laminarer Strömung zur Turbulenz bei Rohrströmungen*. University of Frankfurt s. 244.
- Thamsen Pael, Uwe Helmut, E. Siekmann, 2009 *Strömung für den Maschinenbau*. Number S 96,198.94,202 in 2. Springer, 2 edition.

- Herbert S, 2009, *Technische Fluidadynamik*. Number 86 in 8. Springer, 8 edition, Herbst 2011.
- Andreas W, Stefan A, Bodo E, Hans J. J. *Ein messvideo zum farbdafenversuch nach reynolds*. Praxis der Naturwissenschaften- Physik in der Schule.
- Subhangi Bansude, 2012, *Experimen No.10.1-Reynolds Experimen*, <https://de.scribd.com>, Oktober.
- Mirido Stephen, 2010, *Critical Reynolds Number*, <https://de.scribd.com>, oktober .
- Godmalin Mujette, 2010, G Godmalin, *Determination of Reynolds Number*. <https://de.scribd.com>.
- Jackman Jay, 2016, *Reynolds Number Demonstration*, <https://de.scribd.com>, September.
- Geek3112, 2016 *Osbourne Reynolds Apparatus Experimen*. <https://de.scribd.com>, 28 November.
- Dörr Johannes Bischoff, Jan Schaumann, 2008 *Bestimmung des Umschlagpunktes laminar-turbulente bei einer Rohrströmung*. DLR.

C03

Proposing K-Means Clustering on Air Quality governed by AI-Mining Prototype

Happy Alyzhya Haay

Program Studi Teknik Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Internasional Papua
email: happyhaay@iup.ac.id

ABSTRACT

Along with the rapid development of technology, making various sectors create intelligent AI-MINING systems that can be used to unify quality using sensor data acquisition. These sensors generate data in real-time to unify air quality. Then the data will be grouped using the K-means clustering algorithm and the results obtained from five cluster points for humidity and temperature data.

Keywords: K-means clustering, humidity, sensor, and temperature.

INTRODUCTION

Air quality and indoor temperature are very important for human life because almost 80% of human life is spent indoors. Therefore, indoor air quality must be maintained. One way is to use a tool that regulates and maintains indoor air quality automatically. AI-Mining intelligent system to store monitored data to measure air quality.

Previously, previous research has been carried out aimed at grouping using the K-Means algorithm for data analysis of air quality pollution. In this study, K-Means clustering is proposed to be improved so that it can be compared with Possibilistic Fuzzy C-Means in terms of accuracy and execution time. Thus, the results obtained show that the K-Means which has been improved by the clustering algorithm provides an air quality index value with higher accuracy (Kingsy et al. 2017)

Another related research is on the multi-task clustering of air quality monitoring in Turkey. The impact of air pollution on modern life today that has an impact on human health makes air quality very important throughout the world, therefore many studies have carried out classification, grouping, and association rules in mining applications for air pollution. This study aims to model an area with similar characteristics determined and placed into the same cluster using a new algorithm called Majority Voting based Multi-Task Clustering (MV-MTC). The results of the research study obtained show that the new method used is superior to the other five algorithms, namely K-Means, Expectation-Maximization, Canopy, Farthest First, and Hierarchical clustering methods (Tuysuzoglu, Birant, and Pala 2019). Based on previous studies, this study will apply the K-means clustering method to air quality measurement sensor data.

RESEARCH METHOD

Data

The used data in this research was obtained from the AI-Mining system for the acquisition of air quality sensor data., the AI-Mining team developed gas acquisition sensors such as CO, NH₃, NO₂, Temperature, humidity, Methane, Butene, LPG, Carbon Monoxide, and Hydrogen Sulfide.

Elbow Method

The Elbow method is a way for generating information to discover the best number of clusters by comparing the percentage of clusters that will form an angle at a given place. This method generates ideas/ideas by selecting cluster value and then adding value to the cluster as a data model for determining the best cluster. Aside from the percentage (Putu, Merliana, and Santoso n.d.), The comparison of the number of clusters added is the result of the calculation. Using a graph as the source of information, different percentages of each cluster value can be shown. If the angle in the graph is formed by the value of the first cluster and the value of the second cluster, or if the value of the second cluster has declined the most, then the value of the cluster is the best. Calculate the SSE (Sum of Square Error) of each cluster value to get a comparison. Because the SSE value will decrease as the number of K clusters increases. K-Means and the SSE formula:

$$SSE = \sum_{K=1}^K \sum_{X_i \in S_K} \|X_i - C_K\|_2^2$$

In presenting the K cluster on the K-mean, the elbow method algorithm is provided as follows:

1. Start
2. Initialization of K value
3. Raise the K value
4. Calculate the sum of square error results of each K value
5. See SSE results from a down K value
6. Set an elbow-shaped K value
7. Done

DHT Sensor

The DHT11 sensor is a sensor module that functions to sense temperature and humidity objects that have an analog voltage output that can be further processed using a microcontroller. This sensor module is classified as a resistive element such as a temperature measuring device such as an NTC. DHT11 sensors in general have a calibration feature for temperature and humidity readings that are quite accurate. The calibration data is stored in the OTP program memory which is also known as the calibration coefficient. This sensor has 4 pins. Using proprietary digital signal acquisition technique and temperature & humidity sensing technology, it ensures high prominence and excellent long term stability.

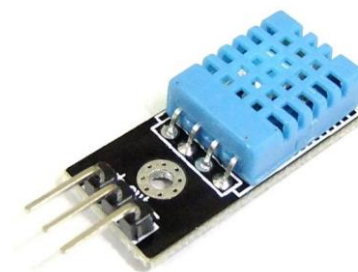


Figure 1. DHT Sensor

MQTT

Message Stream Telemetry Transport is a wired or wireless machine-to-machine communication protocol. MQTT is a TCP/IP-based messaging protocol that has been widely adopted as part of the

Internet of Things (IoT) (Internet of things). MQTT is a lightweight protocol (Hakim and Nurwarsito 2019). Because it can transfer messages fast and consumes little power. MQTT is made up of numerous concepts, including Publish/subscribe. The publish/subscribe concept is used in the MQTT protocol to refer to users who publish messages and users who subscribe to topics. Subscribers to specific linked subjects will receive all messages published on those topics. Users, on the other hand, can publish messages to topics in such a way that they are accessible to all subscribers. The concept of topics and subscribers, on the other hand, indicates that MQTT publishers send messages to subjects that might be deemed the subject of a message.

CONCLUSION

The K-Means Clustering algorithm can be applied and can be grouped using data from data acquisition sensors in unifying air quality. For further research, it can be used with more data and can add variables to be used in order to obtain more accurate results. In addition, for further research, different machine learning algorithms can be used

REFERENCE

- Hakim, Fathul, and Heru Nurwarsito. 2019. "Sistem Pemantauan Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Menggunakan Protokol Komunikasi MQTT." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 3(11):10705–11.
- Kingsy, Grace R., R. Manimegalai, Devasena M. S. Geetha, S. Rajathi, K. Usha, and Baseria N. Raabiathul. 2017. "Air Pollution Analysis Using Enhanced K-Means Clustering Algorithm for Real Time Sensor Data." *IEEE Region 10 Annual International Conference, Proceedings/TENCON* (April 2019):1945–49. doi: 10.1109/TENCON.2016.7848362.
- Putu, Ni, Eka Merliana, and Alb Joko Santoso. n.d. "Analisa Penentuan Jumlah Cluster Terbaik Pada Metode K-Means." 978–79.
- Tuysuzoglu, Goksu, Derya Birant, and Aysegul Pala. 2019. "Majority Voting Based Multi-Task Clustering of Air Quality Monitoring Network in Turkey." *Applied Sciences (Switzerland)* 9(8):1–21. doi: 10.3390/app9081610.

C04

Penentuan Remaining Life dalam bentuk (safety) Minimum Wall Thickness dari instalasi tubing sebuah unit Desalinasi dengan proses pembersihan menggunakan Acid Cleaning

Mickael Ruben Kaiway

Program Studi Teknik Sistem Energi, Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Internasional Papua

email: mickaelkaiway@yahoo.co.id**ABSTRAK**

Ada terdapat dua metode yang digunakan untuk menentukan remaining life dari tube horizontal pada unit desalinasi yakni pengukuran ketebalan dinding minimum (MAWT Measurement) dan pengukuran konsentrasi material tube yang terbuat dari tembaga, yang terlarut selama proses pencucian unit desalinasi. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa dengan pendekatan 10 kg masa terlarut setiap pembersihan unit desalinasi, maka akan tersisa 268 kali pencucian yang masih dapat dilakukan sebelum ketebalan dinding tube melewati nilai dari minimum WT. Pada pendekatan 15 kg, 20 kg dan 30 kg akan tersisa secara berurutan 179, 134 dan 89 kali pembersihan yang masih dapat dilakukan.

Kata kunci: *Acid Cleaning, Basic Allowable Stress, Minimum Allowed Wall Thickness (MAWT)*

PENDAHULUAN

Ketika ketersediaan air menjadi masalah pada sebuah tempat pengelolaan gas alam, maka solusi yang diambil adalah pengolahan serta pemanfaatan air laut. Dengan adanya pemanfaatan air laut maka kebutuhan air yang nantinya akan diperlukan guna menghasilkan uap, kebutuhan air bersih dan lain sebagainya dapat terpenuhi. Namun dibalik hal ini, terdapat sebuah permasalahan yakni ada terjadinya pembentukan scale secara perlahan pada unit desalinasi yang digunakan. Scale yang terbentuk nantinya akan memberi dampak negative terhadap unit desalinasi yang dalam perwujudannya berupa penurunan kinerja unit desalinasi secara umum.

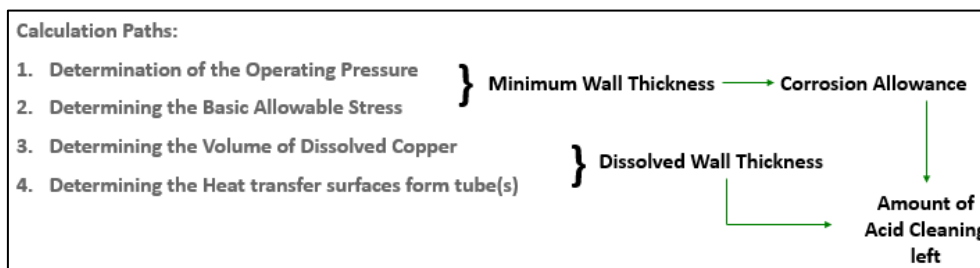
Sebagai Solusi permasalahan terhadap scale ada terdapat berbagai metode pembersihan unit desalinasi yang dapat digunakan. Dua metode pembersihan scale yang telah digunakan yaitu mechanical cleaning dalam bentuk high pressure cleaning dan chemical cleaning dalam bentuk acid cleaning. Diantara kedua metode pembersihan, hasil yang didapatkan dengan cara acid cleaning mempunyai hasil yang lebih efektif. Meskipun memiliki hasil pembersihan yang lebih baik dibandingkan dengan high pressure cleaning, terdapat resiko terjadinya kerusakan bagian-bagian tertentu didalam unit desalinasi yang memiliki ketebalan material yang kecil. Jika terjadi kontak secara terus menerus diantara tube-tube yang disebutkan dan acid, maka material dari tube tersebut perlahan-lahan akan terlarut dan mengakibatkan kerusakan seperti kebocoran tube. Oleh karena itu perlu adanya pemeriksaan rutin pada kondisi tube sehingga kerusakan tube dapat dicegah.

METODE PENELITIAN

Metode yang ditawarkan pada penelitian ini menjadi sangat bermanfaat pada situasi dimana pengukuran langsung ketebalan dinding sebuah pipa ataupun tube sulit untuk dilakukan dan tidak memungkinkan.

Ada terdapat dua metode yang digunakan untuk menentukan remaining life dari tube horizontal

pada unit desalinasi yakni pengukuran ketebalan dinding minimum (MAWT Measurement) dan pengukuran konsentrasi material tube yang terbuat dari tembaga, yang terlarut selama proses pencucian unit desalinasi.



Gambar 1 – Langkah-langkah Perhitungan *Wall Thickness* Terlarut

Pada proses perhitungan MAWT ataupun MAWT Measurement perlu diperhatikan beberapa hal penting yaitu unit desalinasi bekerja dalam keadaan vakuum, tekanan yang terdapat pada dokumen vendor ataupun data sheet dari perusahaan pembuat unit desalinasi merupakan tekanan alat ukur ataupun gauge value sehingga harus terlebih dahulu diubah kedalam absolute value. Langkah berikutnya yaitu penentuan basic allowable stress dari material penyusun unit desalinasi. Disini dilakukan dua pendekatan yang pada akhirnya akan dibandingkan tingkat keakuratannya. Cara pertama adalah mengasumsikan nilai dari basic allowable stress bernilai $\frac{2}{3}$ dari nilai yield strength material. Angka ini merupakan rule of thumb yang sering digunakan didalam perhitungan basic allowable strength yang cukup akurat. Cara kedua yaitu melalui interpolasi dari data terkait material unit desalinasi yang terdapat didalam dokumen ASME Section 2 – Material Properties. Pada akhirnya akan didapatkan berapa nilai corrosion allowance (CA) yang dimiliki oleh material penyusun unit desalinasi.

Pengukuran material tube yang terlarut dimulai dengan mengumpulkan data dari pelaporan jumlah material terlarut yang ditemukan pada sample acid yang digunakan pada proses pencucian unit desalinasi. Dari situ dapat ditentukan massa terlarut pada saat proses pencucian dilaksanakan. Setelah itu volume dari material yang terlarut dapat dihitung dengan bantuan density material. Luas permukaan dari tube untuk setiap tube yang terinstall didalam unit desalinasi jika dijumlahkan maka akan didapatkan luas permukaan keseluruhan dari tube.

Perhitungan MAWT

Langkah pertama yang perlu dilakukan yaitu mengkonversikan operating pressure. Hal ini disebabkan oleh nilai operating pressure belum berada pada keadaan absolute.

Tabel 1 – Konversi *Operating Pressure* ke dalam Keadaan Absolut beserta Hasil Interpolasi *Basic Allowable Stress Material Tube Unit Desalinasi*

Operating Pressure (Measured)	Kg/cm ² G	-0.71
Operating Pressure (Absolute)	Kg/cm ²	0.323
Operating Pressure (Absolute)	Pa	31,675.5
Operating Pressure (Absolute)	MPa	0.032
Basic Allowable Stress	Mpa	81.9

Setelah operating pressure berada pada keadaan absolute, Basic Allowable Strees dapat ditentukan dengan menggunakan dokumen ASME Section II-D [1]. Dengan operating temperature yang diketahui, maka didapatkan nilai dari Basic Allowable Stress melalui proses perhitungan interpolasi dari tabel yang tersedia pada dokumen ASME Section II-D. Pada akhirnya, nilai dari corrosion

allowance dapat dihitung.

$$t_{\text{nominal}} = t_{\text{MAWT}} + t_{\text{SWT}} + CA$$

$$t_{\text{MAWT}} = \frac{P \cdot D_o}{2 \cdot S \cdot W + P} + 0.005 \cdot D_o$$

$$CA = t_{\text{nominal}} - t_{\text{MAWT}} - t_{\text{SWT}}$$

Perhitungan masa terlarut

Berdasarkan laporan dari proses pencucian unit desalinasi dalam beberapa waktu terakhir didapatkan data pengukuran konsentrasi terlarut seperti pada tabel dibawah ini [2].

Tabel 1: Total Masa terlarut material tube dari tiga pembersihan terakhir Unit Desalinasi [2]

Copper weight loss per Acid Cleaning				
April 2021	kg	30.7	G	30,700
Mei 2022	kg	9.6	G	9,600
December 2022	kg	0.19	G	190
total	kg	40.49	G	40,490

Dengan diketahuinya masa keseluruhan dari material yang telah terlarut selama proses pencucian yang telah dilakukan pada unit desalinasi, maka dapat dicari volume material terlarutnya dengan bantuan masa jenis.

$$V_{\text{cu}} = \frac{m_{\text{cu}}}{\rho_{\text{cu}}}$$

Agar pada akhirnya dapat ditemukan ketebalan dinding dari tube, maka luas permukaan harus dihitung terlebih dahulu, sehingga ketebalan dinding dapat diperoleh dengan membagi volume material terlarut dan luas keseluruhan dari semua tube yang terpasang pada unit desalinasi

$$A_{\text{heat transfer, 1 tube}} = 2 \cdot \pi \cdot \frac{D_o}{2} \cdot l_{\text{tube}}$$

$$A_{\text{heat transfer, all tubes}} = A_{\text{heat transfer, 1 tube}} \cdot \text{number of tubes}$$

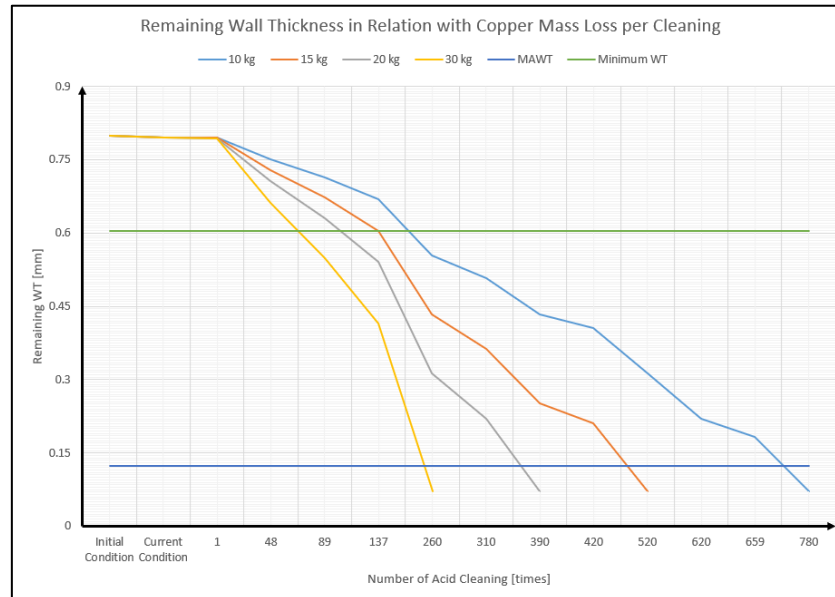
$$t_{\text{cu,disolved}} = \frac{V_{\text{cu}}}{A_{\text{heat transfer, all tubes}}}$$

Perhitungan ketebalan dinding tube yang dilakukan beralaskan asumsi bahwa material terlarut yang terjadi pada tube unit desalinasi tersebar secara baik dan merata untuk setiap tube didalam unit desalinasi. Ketika didapatkan proses terlarutnya material hany terkonsentrasi pada beberapa titik, maka perlu dikaji kembali cara mendapatkan ketebalan dinding material yang telah terlarut selama proses pencucian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi awal yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah presumsi bahwa setiap kali pembersihan unit desalinasi akan terjadi variasi berat terlarut dari material tube. Nilai dari pra kondisi ini yakni 10 kg, 15 kg, 20 kg dan 30 kg material terlarut. Dengan semakin meningkatnya nilai pra kondisi berat terlarut maka akan semakin sedikit jumlah acid cleaning tersisa yang dapat dilakukan, yang nilainya dapat dilihat berdasarkan dua indikator penilai yang telah dihitung pada bab sebelumnya yakni MAWT dan Minimum WT. Dapat dilihat ketebalan dinding yang awalnya bernilai 0,8 mm mulai

berkurang akibat proses pencucian yang telah dilakukan pada waktu sebelumnya, dan dengan bantuan penelitian ini yang memberikan beberapa variasi case, dapat dilihat proyeksi berkembangnya penurunan nilai ketebalan dinding tube kedepan beserta ambang batas dimana proses pencucian masi dianggap aman untuk dilakukan.



Gambar 1 - Hubungan antara Minimum Wall Thickness dan Jumlah Acid Cleaning yang masih dapat dilakukan

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil akhir dari perhitungan yang dilakukan menunjukkan bahwa dengan pendekatan 10 kg tembaga masa terlarut setiap pembersihan unit desalinasi, maka akan tersisa 268 kali pencucian yang masih dapat dilakukan sebelum ketebalan dinding tube melewati nilai dari minimum WT. Pada pendekatan 15 kg, 20 kg dan 30 kg akan tersisa secara berurutan 179, 134 dan 89 kali pembersihan yang masih dapat dilakukan.

Proses inspeksi berkala pada unit desalinasi dapat menjadi parameter pengawas guna melihat perkembangan dari tube pasca pembersihan.

REFERENSI

- [1] The American Society of Mechanical Engineers. *ASME Code for Pressure Piping, B31*. February 27th, 2015.
- [2] Baker Hughes. *Completion Report of Chemical Cleaning Work on Desalination Unit 064-V-1001C*. January 5th, 2023.
- [3] Author unknown. *Unit 164 Desalination Package*. Plant Summary Book.
- [4] Sasakura Engineering CO., LTD. *Desalination Package, KJP Doc. No. V-215A-002-A-821*. October 4th, 2006.

C05

Evaluasi Perencanaan dan Pembangunan Tembok Laut (*Seawalls*) Pertamina Ru Vi Balongan

Hesti Maria Loisa Msiren

Program Studi Teknik Sistem Energi, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Internasional Papua
email: msirenhoney@gmail.com

ABSTRAK

Kawasan Pertamina UP VI Balongan saat ini terjadi erosi yang cukup signifikan. Kondisi seperti ini merugikan PT Pertamina karena area tanahnya setiap tahun menyusut dan disamping itu beberapa kolam IPAL sudah terjangkau oleh serangan gelombang. Kondisi saat ini telah dilakukan pembangunan tembok laut sepanjang kawasan pantai Pertamina RU VI Balongan. Struktur tembok laut yang ada terdiri dari *geo bag* dan dilapisi dengan batu lindung dengan berat sekitar 500 kg. Tembok laut dilengkapi dengan *wave reflector* dan saluran air. Selain itu tembok laut juga dilengkapi dengan batu lapis lindung luar, dibuat hanya satu lapis. Kondisi tembok laut saat ini sudah mengalami kerusakan. Tembok laut seperti saluran air dan jalan juga mengalami kerusakan akibat serangan gelombang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tembok laut terbangun sudah mengalami kerusakan, maka di buat perencanaan ulang tembok laut dengan elevasi mercu = 4.00 m (LWS), struktur *wave reflector* diperkuat hingga mampu menahan gaya gelombang, *toe protection* = 4.00 m, dibagian bawah *toe protection* dilapisi dengan geotekstil agar struktur pelindung kaki tidak tercuci dan terbawa oleh gelombang. perlu adanya penanganan mengenai masalah sedimen agar erosi yang terjadi dapat di minimalisir.

Kata kunci : evaluasi, efektifitas, struktur tembok laut.

PENDAHULUAN

Kawasan Pertamina RU VI Balongan terletak di Kecamatan Balongan, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat (Lihat Gambar 1). Pertamina RU VI Balongan mulai beroperasi sejak tahun 1994, dengan wilayah operasi di Balongan, Mundu dan Salam Darma. Bahan baku yang diolah di Kilang RU VI Balongan adalah minyak mentah Duri dan Minas yang berasal dari Propinsi Riau. Kawasan Pertamina RU VI Balongan terletak di sekitar pantai balongan, saat ini terjadi erosi yang cukup signifikan pada kawasan sepanjang pantai Pertamina RU VI Balongan. Kondisi seperti ini merugikan PT Pertamina karena area tanahnya setiap tahun menyusut dan disamping itu beberapa kolam IPAL sudah terjangkau oleh serangan gelombang.



Gambar 1. Peta Lokasi kawasan pantai Pertamina RU VI Balongan (Sumber : http://img.pandramayu.go.id/upload/peta_dermayu.gif&imgrefurl dan Google Earth 2015)

Erosi yang terjadi saat ini akibat adanya gangguan transport sedimen menyusur pantai, net transport sedimen pada pantai tersebut dari arah tenggara menuju ke arah barat laut pada saat melewati kolam labuh Jetty Propylene sebagian besar sedimen akan terendapkan di kolam labuh tersebut. Proses erosi yang terjadi di kawasan tersebut akibat sedimen menyusur pantai melalui littoral zone atau surf zone, littoral zone yaitu areal dari garis pantai sampai dengan kedalaman 3,06 m (berdasarkan formula Hailermeier (CUR, 1987); sedangkan daerah surf zone sebagai kawasan dimana angkutan sedimen terjadi, maka lebar batas surf zone adalah dari garis pantai sampai dengan kontur kedalaman $-1,33 H_D$ (H_D adalah tinggi gelombang rencana).

Kondisi saat ini telah dilakukan pembangunan tembok laut sepanjang kawasan pantai Pertamina RU VI Balongan. Berdasarkan kajian pada studi terdahulu dijelaskan bahwa tujuan pembangunan tembok laut yaitu kawasan pantai Pertamina RU VI Balongan aman dari ancaman erosi atau abrasi oleh gelombang dan arus menyusur pantai. Struktur tembok laut yang ada terdiri dari geo bag dan dilapisi dengan batu lindung dengan berat sekitar 500 kg. Tembok laut dilengkapi dengan *wave reflector* dan saluran air. Selain itu tembok laut juga dilengkapi dengan batu lapis lindung luar, dibuat hanya satu lapis. Saat ini tembok laut yang ada mengalami kerusakan seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerusakan tembok laut dan saluran air (Sumber : PSIT UGM).

Melihat permasalahan terkait dengan tembok laut terbangun, maka menjadi sangat penting untuk melakukan Evaluasi perencanaan tembok laut. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan perencanaan tembok laut yang efektif dalam mengatasi erosi atau abrasi dan melindungi fasilitas yang terdapat di belakang tembok laut.

METODE PENELITIAN

Kajian Teori

Pasang surut

Persamaan dasar gelombang pasang surut, yang sering dipergunakan dalam peramalan pasang surut adalah:

$$Z_t = Z_0 + \sum_1^n A_i \cos(2\pi t/T_i - \theta_i) \quad (1)$$

Wind set up

Besar *wind set up* dapat di hitung dengan rumus:

$$WS = I_w F/2 ; I_w = Cw \left(\frac{\rho_{udara}}{\rho_{air laut}} \right) \left(\frac{U^2}{gh} \right) \quad (2)$$

dengan :

- WS = tinggi *wind set up* (m),
- I_w = gradien muka air laut,
- F = Panjang Fetch (m),
- U = kecepatan angin (m/det),
- g = percepatan gravitasi bumi (m/det²),
- Cw = koef. gesek udara-air = 0,8 10⁻³ sd 3,0 10⁻³,
- h = kedalaman air laut rerata (m),
- $\rho_{air laut}$ = rapat masa air laut = 1030 kg/m³
- ρ_{udara} = rapat masa udara = 1,21 kg/m³.

Wave set up

Wave set up di pantai dapat dihitung dengan menggunakan teori Longuet-Higgins dan Stewart (1963).

$$S = 0,19 \left[1 - 2,82 \sqrt{\frac{H_b}{gT^2}} \right] H_b \quad (3)$$

dengan :

- S : *Wave set up* ($\pm 15\% H_b$),
- H_b : Tinggi gelombang di breaker line (*breaker height*),
- T : Periode gelombang,
- g : percepatan gravitasi.

Elevasi muka air laut rencana

Muka air laut rencana atau *design water level* dihitung dari LWS :

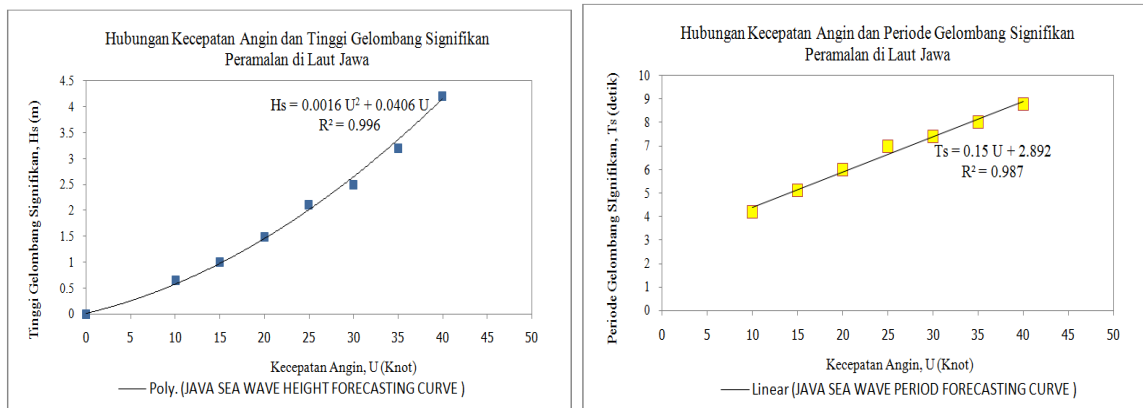
$$DWL (\text{Design Water Level}) = HHWS + (SS \text{ atau } WS) + SLR \quad (4)$$

dengan :

- DWL : muka air laut rencana (m),
- HHWS : *Highest High Water Spring* (Muka Air Pasang Tertinggi),
- SS : *Storm Surge* (Kenaikan Air karena Udara Rendah),
- WS : *Wind Set up* (kenaikan muka air karena hembusan angin),
- SLR : *Sea Level Rise* (perkiraan kenaikan muka air laut oleh perubahan iklim/pemanasan global (di perhitungkan dalam jangka waktu 50 tahun).

Peramalan Gelombang

Untuk keperluan peramalan gelombang maka dipergunakan grafik peramalan gelombang (*wave forecasting curve*). Pada Gambar 3 diberikan grafik peramalan tinggi dan periode gelombang yang dikembangkan oleh Sugianto (2013) khusus untuk perairan pantai (*coastal water wave*) di daerah Pulau Jawa.



Gambar 3 Grafik Peramalan Tinggi dan Periode Gelombang Signifikan di Laut Jawa (Sugianto Undip, 2013)

Run up gelombang

Nilai *run up* (R_u) merupakan fungsi dari bilangan Iribaren yang dapat diperoleh dari Grafik.

$$I_r = \frac{tg\theta}{(H/L_0)^{0.5}} \quad (5)$$

Gelombang Pecah Dan Muka Air Laut Rencana

Apabila pantai relatif datar (CERC, 1984) maka tinggi gelombang pecah dapat ditentukan dengan formula:

$$H_b = 0,78 d_s \quad (6)$$

dengan :

H_b = Tinggi gelombang pecah (m)

d_s = Kedalaman air di lokasi bangunan (m)

Dengan demikian tinggi gelombang rencana (H_D) dapat ditentukan dengan rumus:

$$H_D = H_b \quad (7)$$

Perencanaan tembok laut

Kriteria dalam merencanakan tembok laut yaitu :

- a. Menentukan elevasi mercu tembok laut

Elevasi mercu tembok laut

$$EL = DWL + R_u + F_b \quad (8)$$

dengan :

EL : Elevasi mercu tembok laut,

DWL : *Design Water Level*,

R_u : Rayapan gelombang,

F_b : Tinggi jagaan (*Free Board*).

b. Berat lapis lindung tembok laut

Berat lapis lindung (terluar) yang diperlukan untuk tembok laut ditentukan dengan rumus Hudson (1961) :

$$W = \frac{\gamma_b H^3}{K_D \Delta^3 \cot \theta} \quad (9)$$

dengan :

- γ_b : Berat volume batu (tf/m^3),
- γ_w : Berat volume air laut (tf/m^3),
- H : Tinggi gelombang rencana,
- K_D : koefisien stabilitas batu lapis lindung (Tabel 3.10, Yuwono, 2007),
- Δ : rapat massa relatif = $(\gamma_b / \gamma_w - 1)$
- θ : sudut lereng pemecah gelombang ($\cot \theta = 2$).

c. Pelindung kaki (*Toe protection*)

Berdasarkan standar yang disarankan (*Shore Protection Manual*, 1984 dalam Yuwono, 2004) Untuk berat batu, lebar dan tebal yang digunakan untuk struktur pelindung kaki masing-masing diberikan oleh persamaan berikut :

$$W_{\text{toe}} = 0.4 W \text{ sampai } 0.6 W \quad (10)$$

$$B_{\text{toe}} = 3 H_D \text{ sampai } 4.5 H_D \quad (11)$$

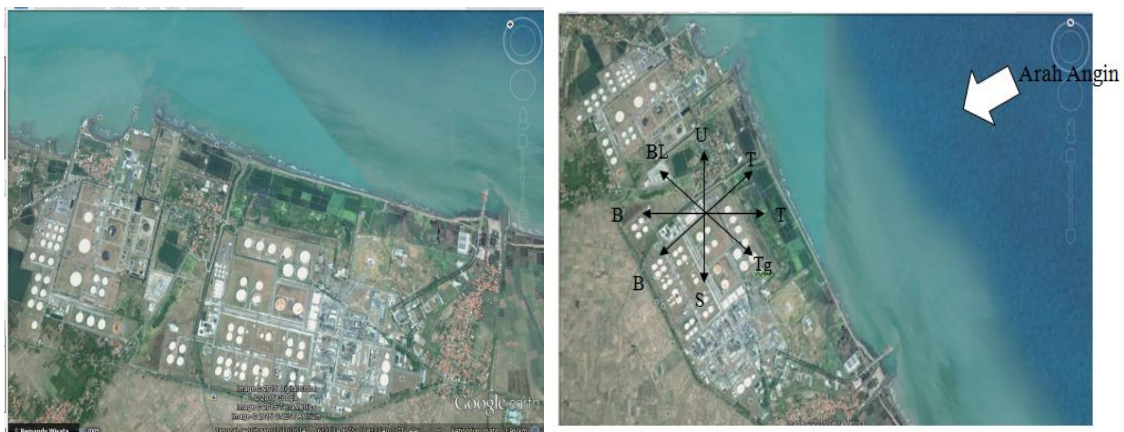
$$T_{\text{toe}} = r - 2r \quad (12)$$

Proses Pengerjaan Perencanaan

Proses pengerjaan perencanaan dilakukan dengan langkah pengerjaan sesuai dengan garis besar di jelaskan seperti di bawah ini:

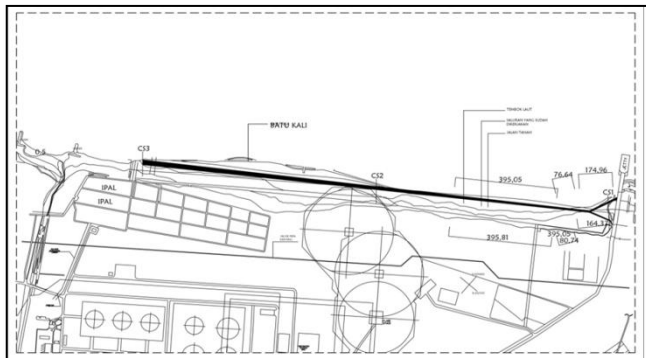
Pengumpulan data

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari beberapa sumber yakni Peta citra satelit diperoleh dari *Google Earth* terbitan tahun 2014 (Lihat Gambar 4) dan Data hidro oseanografi terdiri dari data pasang surut dan data angin



Gambar 4 Google Earth kawasan Pertamina RU VI Balongan

Peta Bathimetri diperoleh laporan akhir Simulasi 2D dan Benchmark untuk perpanjangan Jetty dengan Under Water Sill (UWS) area Pertamina (Persero) RU VI Balongan Indramayu oleh PSIT UGM. Adapun digitasi layout tembok laut ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Layout baru tembok laut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Tembok Laut

Elevasi Muka Air Laut Rencana

Muka air laut rencana (*design water level*) adalah muka air laut pada kondisi tinggi dan elevasi ini dipakai sebagai referensi untuk menentukan elevasi bangunan pantai. Untuk menentukan elevasi muka air laut rencana dapat menggunakan Persamaan (4) dengan hasil sebagai berikut :

$$DWL \text{ (Design Water Level)} = HHWS + (SS \text{ atau } WS) + SLR$$

$$DWL = 1.1 + 0.34 + 0.3 = 1.74 \text{ m}$$

Gelombang Pecah

Dalam menentukan lokasi gelombang pecah, diperlukan besar sudut datang gelombang, tinggi gelombang di laut dalam. Berdasarkan peramalan gelombang dari data angin diperoleh tinggi gelombang maksimum yang terjadi di laut dalam $H_0 = 2.2 \text{ m}$, $T = 7.2 \text{ detik}$. Berdasarkan kemiringan pantai di lokasi studi yang relatif datar kedalaman air di lokasi bangunan adalah $d_s = 1.74$ dihitung dari DWL pada 0.00 LWS m , maka dengan menggunakan kriteria gelombang pecah (CERC, 1984) maka tinggi gelombang pecah dapat ditentukan dengan Persamaan (6).

$$H_b = 0.78 d_s$$

$$H_b = 0.78 \times 1.74 = 1.36 \text{ m}$$

Hasil Analisis Gelombang Rencana

Gelombang rencana didasarkan pada hasil *wave hindcasting* (sub bab 5.2). gelombang yang dipakai untuk keperluan perencanaan stabilitas bangunan tembok laut adalah tinggi gelombang signifikan dengan kala ulang seratus tahun, $H_{S100th} = 2.2 \text{ m}$. namun posisi tembok laut sudah sangat dekat dengan garis pantai, dan gelombang sudah pecah menjelang garis pantai, maka tinggi gelombang rencana yang dipakai untuk perencanaan tembok laut adalah gelombang pecah (H_b) dilokasi bangunan. Untuk menentukan tinggi gelombang rencana (H_D) dapat menggunakan Persamaan (7).

$$H_D = H_b = 1.36 \text{ m}$$

Wave Set Up

Besar kenaikan muka air laut karena gelombang (wave set up) dapat dihitung menggunakan Persamaan (3).

$$S = 0,19 \left[1 - 2,82 \sqrt{\frac{H_b}{gT^2}} \right] H_b$$

$$dS = 0.19 \left[1 - 2.82 \sqrt{\frac{1.36}{9.81 \times 7.2^2}} \right] 1.36 = 0.22 \text{ m}$$

Elevasi Mercu Tembok Laut

Struktur tembok laut yang direncanakan dengan menggunakan *wave reflector*, dengan harapan bilamana ada gelombang individual yang lebih besar dari gelombang rencana ($H_D = 1.36 \text{ m}$) luncuran gelombang (*wave run up*) dapat dikembalikan ke laut, tanpa melimpasi mercu tembok laut, sehingga tidak merusak fasilitas di belakang tembok laut. Dalam menentukan elevasi mercu tembok laut dapat menggunakan Persamaan (3.34), dalam perhitungan elevasi mercu pada kedalaman 0.00 m.

- Panjang gelombang di laut dalam
 $L_0 = 1.56 T^2 = 1.56 \times 7.2^2 = 80.87 \text{ m}$
- Bilangan Irribaren dengan menggunakan Persamaan (5):

$$I_r = \frac{tg\theta}{(H/L_0)^{0.5}}$$

$$I_r = \frac{1/2}{\left(\frac{1.95}{80.87}\right)^{0.5}} = 3.22$$

Dari grafik run up gelombang pada Gambar (3), nilai run up diperoleh sebagai berikut :

- Untuk lapis lindung (Sisi miring halus dan impremeabel)
 $R_u/H = 1.50$
Sehingga $R_u = 1.50 \times 1.36 = 2.085 \text{ m}$
- Elevasi Puncak mercu tembok laut
 $EL = DWL + R_u + F_b$
 $EL = 1.74 + 2.04 + 0 = 3.8 \text{ m} \approx 4 \text{ m}$

Berat lapis lindung tembok laut

Berat batu lapis lindung dihitung dengan menggunakan rumus Hudson pada Persamaan (3.35). Hitungan berat batu berdasarkan pada jenis batu pecah. Berat volume blok beton lapis lindung = 2.55 ton/m³, air laut = 1.025 ton/m³, kemiringan struktur pemecah gelombang ($\cot \Theta = 2$) dan kemiringan pantai dilokasi studi = 1 : 2 dan $\tan \Theta = 0.5$, tinggi gelombang rencana $H_D = 1.36 \text{ m}$.

Berdasarkan layout tembok laut, kondisi bathimetri dan lokasi gelombang pecah dan Tabel 3.11 untuk material batu pecah, nilai $K_D = 2$

Berikut adalah contoh perhitungan berat batu lapis lindung tembok laut

$$\Delta = (\gamma_b / \gamma_w - 1)$$

$$\Delta = (2.55 / 1.025) - 1 = 1.5$$

$$W = \frac{\gamma_b H^3}{K_D \Delta^3 \text{Cot} \theta}$$

$$W = \frac{2.55 \times 1.36^3}{2 \times 1.5 \times 2} = 0.50 \text{ ton}$$

Batu lapis lindung tembok laut kompleks pertamina balongan dibangun dengan menggunakan bati (Andesit, atau kualitas setara) dengan berat $W = 500 \text{ kg}$ atau dengan diameter nominal $D_n = 0.70 \text{ m}$.

Pelindung kaki (Toe protection)

Untuk menghindari kerusakan/ keruntuhan bangunan akibat gerusan yang disebabkan oleh arus maupun gelombang yang terjadi maka tembok laut perlu dilengkapi dengan konstruksi pelindung kaki (*toe protection*). Pelindung kaki selain berfungsi sebagai pengatur arus dan gerakan sedimen, juga memberi keuntungan pada tegangan ijin tanah karena dapat meratakan gaya ke tanah yang lebih luas.

Berdasarkan standar yang disarankan *shore protection manual*, 1984. Untuk berat batu, lebar dan tebal yang digunakan untuk struktur pelindung kaki masing-masing menggunakan Persamaan (3.39), (3.40), dan (3.41). Berikut contoh perhitungan struktur pelindung kaki:

$$W_{\text{toe}} = 0.4 W \text{ sampai } 0.6 W$$

$$W_{\text{toe}} = 0.6 \times 0.5 = 0.3 \text{ ton}$$

$$B_{\text{toe}} = 3 H_D \text{ sampai } 4.5 H_D$$

$$B_{\text{toe}} = 3 \times 1.36 = 4.08 \text{ m} \approx 4 \text{ m}$$

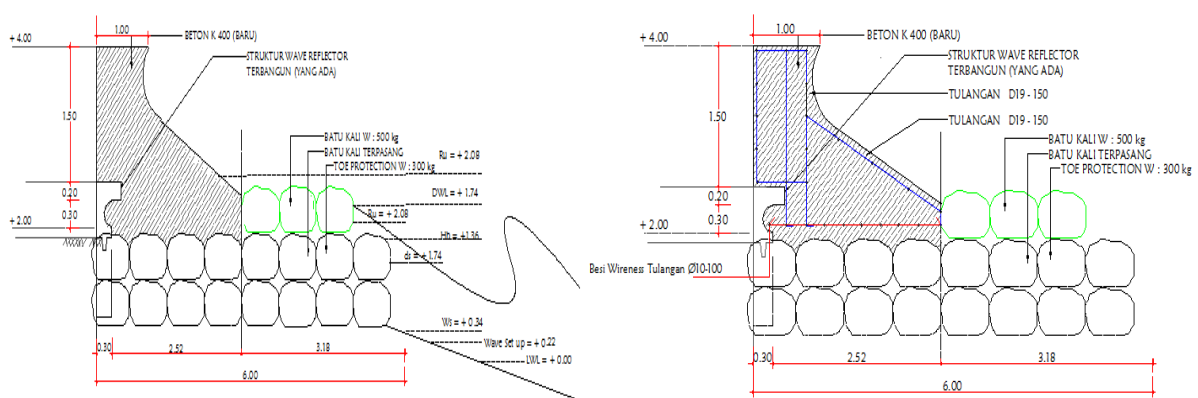
$$T_{\text{toe}} = r - 2r$$

$$T_{\text{toe}} = 2 - 2 \times 2 = 2 \text{ m}$$

Bagian bawah dari struktur pelindung kaki dilapisi dengan geotekstil agar tanah yang berada di bawah struktur pelindung kaki tidak tercuci dan terbawa oleh gelombang.

Detail Tembok Laut

Berdasarkan hasil design perhitungan, detail Tembak Laut terbaru ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 Struktur Tembak Laut terbaru

DAFTAR PUSTAKA

- Triatmodjo, B., 2008. *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset.
Triatmodjo, B., 2011. *Perencanaan Bangunan Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset.

- U.S.Army Corps of Engineers (USACE), 1984. *Shore Protection Manual*. Volume 1, USACE, Washintong, DC.
- U.S.Army Corps of Engineers (USACE), 1984. *Shore Protection Manual*. Volume 2, USACE, Washintong, DC.
- U.S.Army Corps of Engineers (USACE), 1995. Engineering and Design, *Design of Coastal Revetments, Seawalls, and Bulkheads*. EM 1110-2-1614, USACE, Washintong, DC.
- Yuwono, N., 1982. *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Laboratorium Teknik Hidro, Gadjah Mada University.

C06

Investigating the Reactivity and Stability of Halogenated Fullerene C₆₀: Study of Regiochemistry

Kopeuw A. J.^{1,2}, Isotova S.G.²

¹Physics Engineering Department, Science and Technology Faculty, International University of Papua

²Saint-Petersburg State Institute of Technology (Technical University), Saint-Petersburg, 190013, Moskovsky prospect, 26

Email: agkopeuw@gmail.com

ABSTRACT

This paper explores the reactivity and stability of halogenated fullerene C₆₀, focusing on its potential applications in various chemical reactions. The unique structure of C₆₀ with 30 reactive 6-6 double bonds offers a vast "workspace" for addition reactions, leading to a multitude of regioisomeric fullerene adducts. Computational methods utilizing Gaussian09 software at the B3LYP / 6-31G (d) level based on density functional theory (DFT) were employed to characterize the electronic structure and optimize the molecules.

Keywords: Density Functional Theory (DFT); Fullerene Adduct; Halogenated Fullerene, Regioisomeric; Electronic Structure

METHODS

The study investigates the impact of halogenation on the reactivity and stability of C₆₀, particularly comparing bromides to fluorides. Structural stability analysis was conducted to assess the effects of varying distributions of halogen on the fullerene surface. Quantum computational methods using Density Functional Theory (DFT) at the level of B3LYP 6-31G (d) were employed to calculate different halogenation levels (n = 2, 4, 6, 8) and analyze regiochemistry influences on halogen release. The calculations were performed using Gaussian 09 software. Experimental observations regarding iodine's non-reactivity with fullerenes were made to corroborate findings from computational methods.

RESULTS AND DISCUSSION

Result of Comparison between C₆₀-Br₂, C₆₀-Cl₂, and C₆₀-F₂

When comparing the computational data for C₆₀-Br₂, C₆₀-Cl₂, and C₆₀-F₂, several differences emerge that reflect distinct characteristics of these halogenated complexes.

1. Energy (RB3LYP)

- C₆₀-Br₂: -7429.57855992 atm

- C₆₀-Cl₂: -3206.54915630 atm

- C₆₀-F₂: -2485.83002830 atm

The energy values indicate stable formations for all three complexes. However, C₆₀-Br₂ exhibits the lowest energy, followed by C₆₀-Cl₂ and then C₆₀-F₂. This suggests a trend where the bond strength decreases with decreasing atomic size of the halogen, with bromine forming the strongest bonds and fluorine the weakest.

2. Dipole Moment

- $C_{60}\text{-Br}_2$: 2.1375 Debye
- $C_{60}\text{-Cl}_2$: 2.7437 Debye
- $C_{60}\text{-F}_2$: 2.5304 Debye

The dipole moments vary among the complexes, with $C_{60}\text{-Cl}_2$ having the highest value, followed by $C_{60}\text{-F}_2$ and then $C_{60}\text{-Br}_2$. This suggests a trend where the polarity of the bond increases with increasing electronegativity of the halogen, with chlorine being more polar than fluorine and bromine.

3. Thermal Corrections

The thermal corrections to energy, enthalpy, and Gibbs free energy are comparable among the complexes, indicating similar stability at finite temperatures.

4. RMS Gradient Norm and Point Group

- $C_{60}\text{-Br}_2$: RMS gradient norm of 0.00002687 a.u, Point Group C1
- $C_{60}\text{-Cl}_2$: RMS gradient norm of 0.00005160 a.u, Point Group C1
- $C_{60}\text{-F}_2$: RMS gradient norm of 0.00010905 a.u, Point Group C1

All three complexes exhibit convergence in the calculations and possess the same point group, indicating similar structural characteristics.

The differences observed among $C_{60}\text{-Br}_2$, $C_{60}\text{-Cl}_2$, and $C_{60}\text{-F}_2$ have significant implications for their reactivity, stability, and potential applications:

- The decreasing trend in bond strength and increasing trend in bond polarity with decreasing halogen size ($\text{Br} > \text{Cl} > \text{F}$) suggest that smaller halogens may lead to weaker and more polar bonds with the fullerene surface.
- This trend could impact the reactivity and selectivity of these complexes in various chemical reactions. For example, $C_{60}\text{-Br}_2$ may be more suitable for reactions requiring strong bond formation, while $C_{60}\text{-F}_2$ may exhibit higher reactivity due to its greater polarity.
- Understanding these differences enables the rational design and optimization of halogenated fullerene derivatives for specific applications, such as in materials science, catalysis, or drug delivery.

5. Raman and IR Spectra

Below are images showing the Raman and IR spectra of $C_{60}\text{-Br}_2$, $C_{60}\text{-Cl}_2$, and $C_{60}\text{-F}_2$, illustrating their differences in vibrational modes and spectral signatures. These spectra provide additional insights into the structural characteristics and bonding environments of these halogenated fullerene complexes.

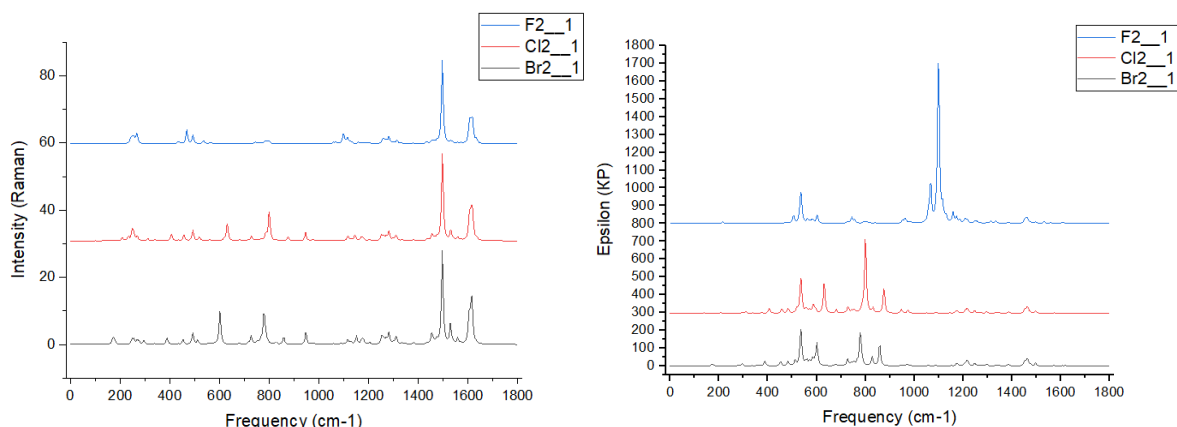


Figure – Raman Spectra (*left*) and IR Spectra (*right*)

The study reveals a general stereochemical pattern where larger diameter halogen atoms (F, Cl, Br) require lower energies for C-X bond formation. Additionally, the presence of halogen atoms influences the minimum energy required for adduct release, with more halogenated atoms correlating to lower energy thresholds. Analysis of varying distributions of halogen on the fullerene surface suggests that different configurations affect stability differently. Furthermore, the proximity of halogenated compounds to C₆₀ influences the energy required for adduct release, with atoms placed on different sides of the fullerene requiring less energy compared to those within the same hexane. These findings contribute to a deeper understanding of fullerene reactivity and stability, with implications for various chemical applications.

In addition to the examination of C₆₀-Br₂, C₆₀-Cl₂, and C₆₀-F₂, the study also encompasses experimental data on C₆₀-X₄, C₆₀-X₆, and C₆₀-X₈. This comprehensive analysis reveals a specific stereochemical pattern where larger diameter halogen atoms (F, Cl, Br) mostly necessitate lower energies for C-X bond formation across all halogenation levels examined. Furthermore, the presence of halogen atoms significantly influences the minimum energy required for adduct release, with a clear trend observed where higher halogenation levels correlate with lower energy thresholds.

The structural analysis further elucidates that varying distributions of halogen on the fullerene surface affect stability differently. Notably, the proximity of halogenated compounds to C₆₀ emerges as a critical factor in determining the energy required for adduct release. Atoms positioned on different sides of the fullerene necessitate less energy for adduct release compared to those within the same hexane.

These findings contribute to a nuanced understanding of fullerene reactivity and stability, offering valuable insights into the impact of halogenation patterns on chemical properties. By elucidating the underlying mechanisms governing halogenated fullerene behavior, this study provides a solid foundation for the development of fullerene-based materials and chemical processes.

CONCLUSION

In conclusion, this study sheds light on the reactivity and stability of halogenated fullerene C₆₀, demonstrating the influence of halogenation patterns on chemical properties. The insights gained contribute to the development of fullerene-based materials and chemical processes, with implications for various scientific and technological applications.

REFERENCES

- [1] Hirsch A., Lamparth I., Grosser T., Regiochemistry of Multiple addition to the Fullerene core: Synthesis of a Th-symmetric hexakiadduct of C₆₀ with bis (Ethoxycarbonyl) Methylene – J. Am. Chem. Soc. 1994, 9385-9386
- [2] D.Sh. Sabirov et al, Ozone addition to C₆₀ and C₇₀ Fullerenes: A DFT Study/ D.Sh. Sabirov et al – Journal of Molecular Graphics and Modelling 27(2008), 124-130

C07

Analisis Pengendalian Produk Lampu Lentera sebagai *Emergency Lamp* dengan Metode *Seven Tools* untuk Meningkatkan Produktivitas di CV. Suryo Kencono Surabaya

Saul Weipsa

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Internasional Papua
email: saulweipsa122@gmail.com

ABSTRAK

Sengitnya persaingan produk di era revolusi industri 4.0 sangat berpengaruh pada kualitas produksi maka pemilik perusahaan di tuntuk untuk meningkatkan kulaitas produksinya agar bisa mempertahankan produknya dan bisa bersaing dengan perusahaan lain di seluruh indonesia. perusahaan dituntut untuk memenangkan kompetisi itu atau minimal bertahan dengan selalu melakukan inovasi serta perbaikan kualitas produknya. Kita ketahui kebutuhan manusia tidak terbatas, Jika kebutuhan sebelumnya sudah terpenuhi, maka akan timbul kebutuhan yang lain. Hal ini menjadikan peluang sekaligus tantangan bagi para pelaku usaha/ industri di era industri 4.0 ini untuk semakin kreatif dan inovatif menciptakan produk lokal yang mampu bersaing pasar domestik maupun pasar internasional. Seven Tools merupakan metode/alat penguji kualitas yang membantu perusahaan untuk menguji produk, atau perusahaan dalam memecahkan masalah dalam memperbaiki proses proses produksi.

Kata kunci: Produktivitas, *Seven tools*

PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi Industri 4.0 saat ini semakin pesat karena semakin ketatnya persaingan antara perusahaan yang ingin maju dengan segala macam produk sebagai produk baru unggulannya. Persaingan menjadi semakin sengit dan tajam untuk merebut konsumen, perusahaan dituntut untuk memenangkan kompetisi itu atau minimal bertahan dengan selalu melakukan inovasi serta perbaikan kualitas produknya.

Kita ketahui kebutuhan manusia tidak terbatas, Jika kebutuhan sebelumnya sudah terpenuhi, maka akan timbul kebutuhan yang lain. Hal ini menjadikan peluang sekaligus tantangan bagi para pelaku usaha/ industri di era industri 4.0 ini untuk semakin kreatif dan inovatif menciptakan produk lokal yang mampu bersaing pasar domestik maupun pasar internasional.

Dapat mengidentifikasi mengetahui faktor penyebab pengendalian produk lentera emergency lamp. Dengan menggunakan metode *Seventools* untuk mengetahui produk cacat. Hasil produksi terlihat tabel produksi yang menggunakan alat kendali seperti histogram checkshet, pareto diagram, fishbone diagram untuk menghitung peta kendali produk cacat, guna untuk mengurangi produk cacat mendorong untuk membeli produk tersebut supaya pelanggan tetap setia perhatikan penuh kepada kualitas produk akan memberikan dampak positif kepada bisnis (Arif W N, 2018).

CV. Suryo Kencono merupakan perusahaan kontraktor umum yang bergerak di bidang lampu lentera *emergency lamp*, *traffict lighth* dll, dengan keunggulan dalam penerangan kreta api yakni dapat mengubah matahari, sehingga diperlukan keseriusan serta perhatian penuh terhadap perbaikan kualitas produk agar menjadi pemenang untuk produk sejenis yang beredar dipasar terutama di Indonesia. CV. Suryo kencono masih terdapat beberapa produk cacat berdasarkan kecacatan 3.61 unit

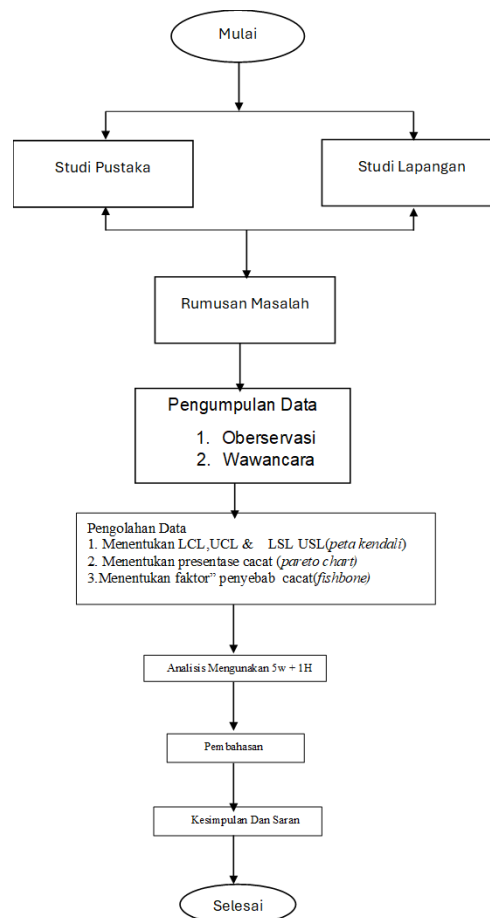
Konsep *Seventools* merupakan alat penguji kualitas dasar yang dapat membantu organisasi atau perusahaan dalam memecahkan masalah perbaikan proses produksi.

Seven tools pertama kali dikenalkan oleh, Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 1968, dengan menerbitkan buku berjudul “ Gombo No QC shuho” yang berkaitan dengan pengolahan kualitas melalui teknik dan praktik untuk perusahaan di Jepang. *Seventools* ini terdiri atas: 1) *chek sheets*; 2) *Control Chart* 3) *Cause and Effect Diagram*, 4) *Pareto Diagram*, 5) *Histogram* 6) *Scatter Diagram*, 7) dan *Statratification*. Penelitian sebelumnya banyak yang menyinggung tentang pengendalian *Quality Control* dengan menggunakan *seven tools* Seperti yang dilakukan oleh, Suparjo & Muhammad Ibnu Afan (2018).

Penelitian dilakukan pada produk lampu emergency lam CV. Suryo kencono Surabaya yang beralamat di jalan bendul merisi nomer 06 kota surabaya jawa timur terdapat beberapa produk yang masih memiliki cacat produksi.

METODE PENELITIAN

Melakukan kajian analisis pengendalian mutu pada perusahaan cv. Suryo kencono surabaya yang beralamat di jalan bendul merisi nomer 06 surabaya jawa timur dengan menggunakan pendekatan seven tools. Penelitian ini fokus mengamati seluruh tahapan produksi lampu lentera dari awal hingga akhir. Selain itu, untuk mengumpulkan lebih banyak informasi tentang produksi lampu lentera, interaksi wawancara dilakukan dengan pemilik perusahaan cv. Suryo kencono selama penelitian berlangsung. Secara ringkas langkah-langkah penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1, yaitu:



Gambar 1 – Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Singkat Perusahaan

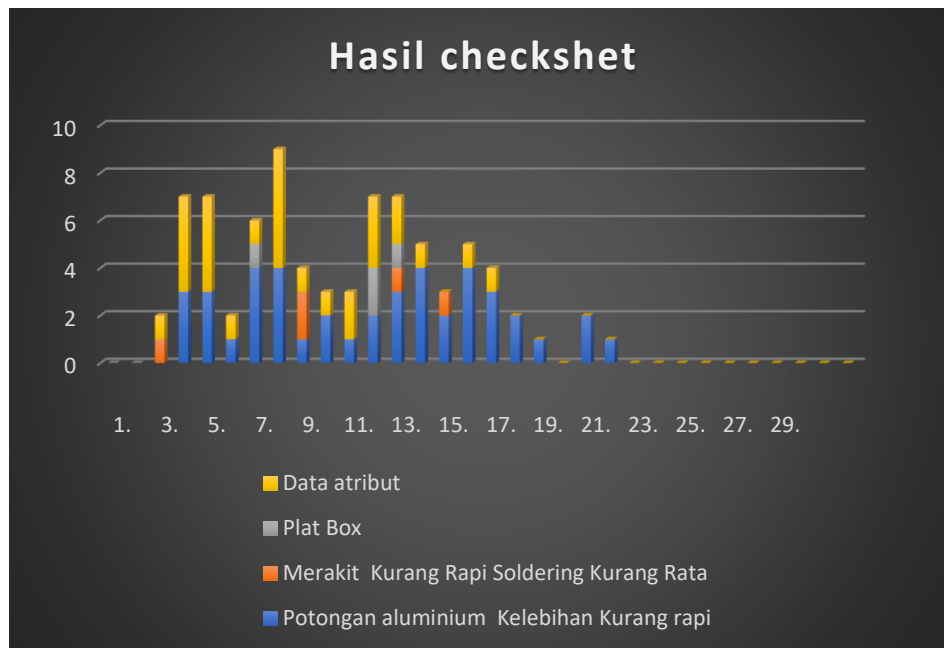
Yang menjadi lokasi Penelitian ini merupakan perusahaan yang bergerak dibidang kontraktor. Nama perusahaan itu adalah Cv. Suryo Kencono sebuah perusahaan kontraktor umum swasta terpercaya di indonesia. Tepatnya beralamat di kantor pusat Perum Bendul Merisi Permai Blok N nomer 06 Kota Surabaya. Dan pemilik perusahaan Cv. Suryo Kencono ini atas nama ibu Kasni, SE.

Perusahaan ini adalah perusahaan yang sedang berkembang pesat saat ini, Perusahaan berdiri pada tahun 2007 dengan menjual produk lentera emergency lamp dan adapun produksi lampu lentera (*emergency lamp*) *traffic light*, *kontraktor*, *elecktrick*, *civil* maupun mekanikal. Untuk memenuhi kebutuhan umum seperti lampu lentera (*emergency lamp*), pengadaan dan pemasangan alat keselamatan lalu lintas jalan raya. *Traffic Light*, *Pctl*, *Warning Lamp* dan lain-lain. Dengan memiliki parter kerja di wilayah indonesia baik mewakili dinas terkait maupun instansi tertentu.



Gambar 2 Hasil Produksi Lampu Lentera

Dari analisis data ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa perlu dilakukan perbaikan pada proses produksi lampu lentera emergency lam guna mengurangi angka produk cacat dan mencegah terjadinya kerugian perusahaan, produksi.



Gambar 3 Hasil Checksheet (Sumber : Data Diolah Perusahaan)

Data produksi

Berikut ini data produksi lampu lentera *emergency Lamp* selama enam bulan

Tabel 1 Data Produksi *Emergency Lamp*

No	Bulan Produksi	Jumlah produksi	Jumlah Produk cacat	Jumlah Total produk	Rata2 Presentase Produk (%)
1	Agust-19	78	7	71	91%
2	sept-19	78	0	78	94,9%
3	Okt-19	78	5	74	94,8%
4	Nop-19	78	3	75	96,15%
5	Des-19	78	4	74	94,8%
6	Jan-2020	78	2	76	97,4%
Jumlah		468	21	447	84,18%

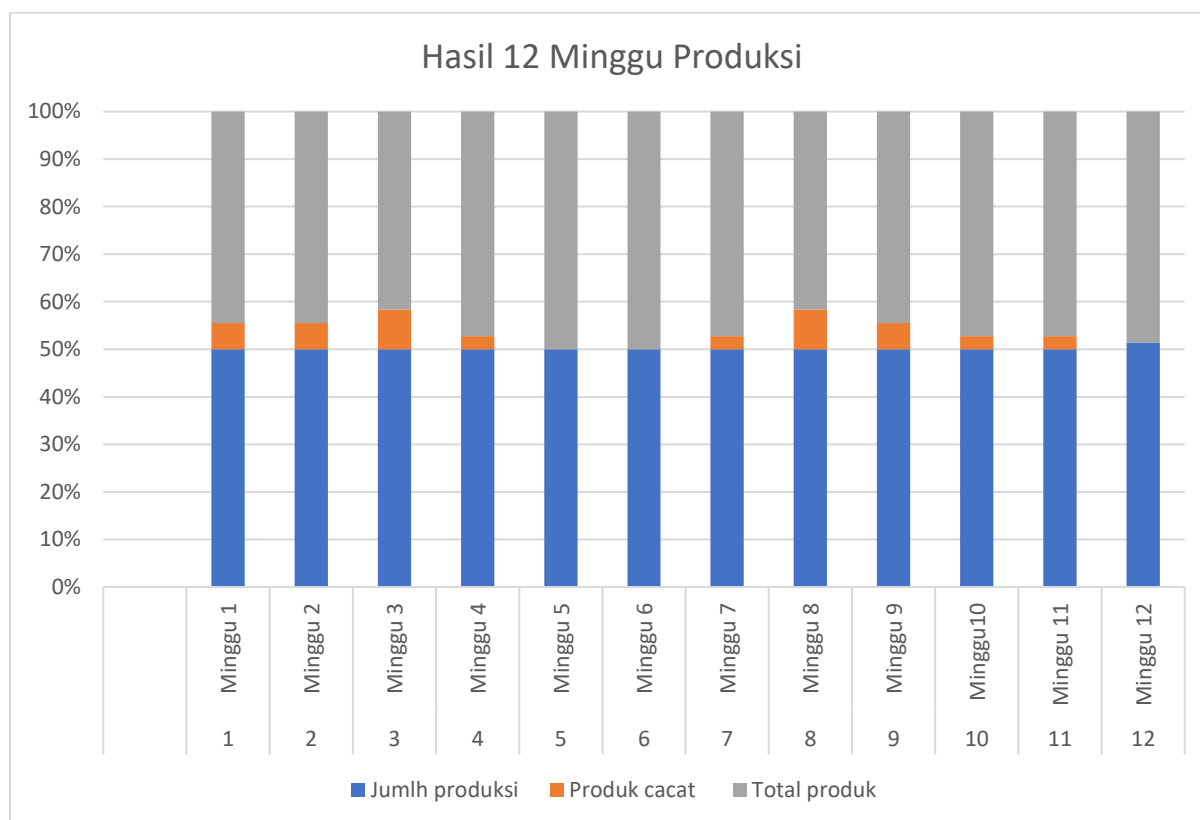
Sumber : Data Perusahaan

Dari Tabel 1 diatas dapat diketahui bahwa jumlah produksi yang dilakukan oleh perusahaan setiap tidak sama karena menentukan jumlah produk yang akan produksi oleh perusahaan adalah berdasarkan pesanan yang diterima perusahaan. Rata-rata produksi tiap perbulan tahun 2019 berjumlah 78 dengan rata-rata enam bulan 468 atau sekitar 0.06% dari produksi setiap produksi 6 bulan.

Tabel 2 Produk Lentera *Emergency lamp* Mingguan

No	Minggu Produksi	Jumlah Produksi	Produk cacat	Total produk
1.	Minggu 1	18	2	16
2.	Minggu 2	18	2	16
3.	Minggu 3	18	3	15
4.	Minggu 4	18	1	17
5.	Minggu 5	18	0	18
6.	Minggu 6	18	0	18
7.	Minggu 7	18	1	17
8.	Minggu 8	18	3	15
9.	Minggu 9	18	2	16
10.	Minggu10	18	1	17
11.	Minggu 11	18	1	17
12.	Minggu 12	18	0	17
Jumlah		234	15	219

Sumber : Data Perusahaan



Gambar 4 Hasil Produksi Selama 12 Bulan

Hasil produksi selama 3 bulan menunjukkan bahwa hasil tidak sesuai yang di harapkan perusahaan maka perusahaan wajib meningkatkan kualitas produksi lampu lentera untuk memperbaiki beberapa bulan produksi berikutnya

KESIMPULAN

Di era industri industri 4.0 menuntut perusahaan untuk meningkatkan produktivitasnya untuk mencapai target perusahaan, guna untuk mempertahankan hasil produksinya dan bisa bersaing dengan perusahaan lain indonesia dengan menghasilkan produk yang berkualitas. Cv. Suryo kencono melakukan peningkatan kualitas produksi guna untuk mencapai target perusahaan, maka dengan menggunakan metode seven tools untuk melihat produk cacatnya, data produksi menunjukkan bahwa jumlah produksi 468, yang memiliki cacat 21 maka 394 atau 81,18% hasil yang di dapatkan. Jenis produk yang dihasilkan Pada perusahaan cv. Suryo kencono, adalah produk lampu lentera emergency lamp, traffict light. Jenis cacat yang sering terjadi pada lampu lentera di cv. Suryo kencono adalah box plat yang lebih atau kurang dengan presentase 26.5% pemotongan aluminium yang lebih kurang rapi dengan presentase 20.5% serta penyolderan yang kurang rapi dengan presentase 1.29% dan juga merakit lampu lentera kurang teliti dengan presentase 1.29% maka melihat hasil bahwa kedepan akan lebih teliti supaya mengurangi produk yang cacat.

SARAN

Diharapkan supaya perusahaan selalu mengevaluasi dan memperbaiki kinerja karyawan agar membagi waktu kerja efektif efisien. Di tingkatkan kesehatan dan semangat pekerja. Perusahaan dapat promosi produk yang lebih banyak supaya bisa berkembang dan terus bersaing terhadap perusahaan lain di seluruh indonesia. Objek yang diteliti lebih pahami dalam proses produksinya agar dapat mengidentifikasi pada proses dimana letak kesalahan cacat yang paling banyak. Pengendalian kualitas produk memiliki metode yang bisa digunakan dalam pengendaliannya, dan pada penelitian ini hanya digunakan alat dasar pengendalian kualitas. Penelitian selanjutnya diharapkan supaya dapat dilanjutkan dapat dikembangkan metode yang digunakan menganalisa dan pengendalian kualitas produk.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nuryanto Arief W. (2018). Pengendalian Kualitas Produk Baju Kerja Perawat untuk Meminimasi Jumlah Produk Cacat dengan Metode Seven Tools. 12522281.
2. Suparjo & Muhammad Ibnu Afan (2018). Analisis Kualitas Produk Toolbox Menggunakan Metode Seven Tools di PT. KSKB

C08

Penerapan Inversi Model Garis pada Data Gempa Bumi Tipe Magnitude “M” di Papua Barat Bulan Oktober 2023

Rosdiana Yoku

Program Studi Teknik Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Internasional Papua
email: rosdianayoku@iup.ac.id

ABSTRAK

Metode inversi merupakan salah satu metode geofisika yang dipakai untuk menganalisis data geofisika. Dalam menganalisis data geofisika terdapat tiga klasifikasi masalah inversi yaitu overdetermined, underdetermined dan eventdetermined. Dari ke tiga permasalahan inversi selalu ditemukan penelitian dilapangan yaitu keadaan overdetermined, sedangkan data yang diharapkan dalam penelitian geofisika adalah data yang uniq. Untuk menjawab permasalahan overdetermined maka dilakukan pendekatan secara umum menggunakan teknik inversi model garis. Supaya dapat menganalisis dan memahami lebih lanjut tentang teknik inversi model garis maka dilakukan penerapan dalam menganalisis data gempa bumi tipe magnitudo M di Lokasi Papua Barat pada bulan Oktober 2023. Data gempa berupa data sekunder yang diperoleh dari situs online resmi BMKG Indonesia, sampel data yang diperoleh sebanyak tiga. Pengolahan data akan menggunakan persamaan matematika diskrit dalam bentuk komputasi menggunakan software Ms. Excel dan hasilnya berupa grafik inversi model garis dengan bentuk persamaan garis $y = -9.3284x + 53.068$ dan nilai kolerasi dalam presentasi 100% yang menjelaskan hubungan linieritas antara dua variable yang diamati yaitu besar magnitudo (SR) dan kedalaman (Km) adalah sebanding.

Kata kunci: Inversi, inversi model garis, linieritas, *overdetermined*, data sekunder

PENDAHULUAN

Metode inversi merupakan salah satu metode geofisika yang dipakai untuk menganalisis data geofisika. Dalam menganalisis data geofisika harus dilihat permasalahan inversi, berdasarkan permasalahan inversi diklasifikasikan menjadi tiga yaitu overdetermined, underdetermined dan eventdetermined. Dari ke tiga permasalahan inversi selalu ditemukan penelitian dilapangan yaitu keadaan overdetermined, dimana jumlah data lebih banyak dari parameter model, sedangkan data yang diharapkan dalam penelitian geofisika adalah data yang uniq yaitu jumlah data dan parameter model harus sama (eventdetermined). Untuk menjawab permasalahan overdetermined maka dilakukan pendekatan secara umum menggunakan teknik inversi yang terdiri dari inversi model garis, inversi model parabola dan inversi model bidang. Model inversi didasarkan pada sistem diskritisasi yaitu mengubah data kontinyu menjadi data diskrit, sehingga untuk pengolahan data akan menggunakan persamaan matematika diskrit sebagai opratornya. Data yang dianalisis secara inversi diharapkan dapat memberi informasi yang saling berkaitan dengan parameter fisis yang diamati dan respon bawah permukaan bumi. Data geofisika dapat diperoleh dengan pengukuran secara langsung di lapangan maupun di laboratorium, data yang diperoleh secara langsung adalah data primer, sedangkan data yang sudah tersedia dari penelitian sebelumnya tanpa melakukan pengukuran merupakan data sekunder.

Dengan menggunakan inversi model garis pada data sekunder berupa data gempa bumi tipe magnitudo M yang diperoleh dari situs resmi Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Indonesia diharapkan dapat memberi informasi dan pengetahuan tentang metode inversi model garis berdasarkan hubungan kolerasi parameter model pada data gempa bumi tipe magnitudo M bulan Oktober 2023 di Papua Barat.

KAJIAN PUSTAKA

Pemodelan Inversi

Pemodelan inversi (inverse modeling) sering dikatakan sebagai kebalikan dari pemodelan ke depan (forward modeling) yaitu parameter modelnya diperoleh dari data pengamatan secara langsung. Mendefinisikan teori inversi sebagai suatu kesatuan Teknik atau metode matematika dan statistika untuk memperoleh informasi yang berguna mengenai suatu sistem fisika berdasarkan observasi terhadap sistem tersebut (Menke, 1984). Pada dasarnya proses inversi merupakan kegiatan analisis data observasi yang diolah menggunakan persamaan matematika dan mendapatkan output berupa respon parameter model. Inversi diklasifikasikan menjadi tiga masalah inversi yaitu :

1. Overdetermined, data obeservasi yang menyatakan jumlah data lebih banyak dari parameter model ($N > m$)
2. Underdetermined, data obeservasi yang menyatakan jumlah data lebih sedikit dari parameter model ($N < m$)
3. Evendetermined, data observsi yang menyatakan kesetaraan antara jumlah data dan parameter model ($N = m$)

Teknik inversi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah inversi dan menganalisis data geofisika terdiri dari inversi model garis, inversi model parabola dan inversi model bidang.

Inversi Model Garis

Teknik inversi yang digunakan dalam inversi model garis menggunakan formulasi permasalahan inversi secara umum yaitu parameter atau variable yang terlibat dinyatakan dalam notasi matriks dengan memiliki hubungan yang linieritas yaitu hubungan yang sebanding antara dua variabel. Solusi awal sebelum dinyatakan dalam matriks adalah menggunakan pendekatan persamaan garis dengan model matematika sebagai berikut.

$$y_n = m_1 + m_2 x_n \quad (1)$$

Persamaan (1) dapat dinyatakan dalam bentuk notasi matriks yaitu :

$$\begin{bmatrix} 1 & x_1 \\ 1 & x_2 \\ 1 & x_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_1 \\ m_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_n \end{bmatrix} \quad (2)$$

Sehingga dari persamaan (2) dapat dituliskan formulasi umum inversi model garis secara singkat adalah:

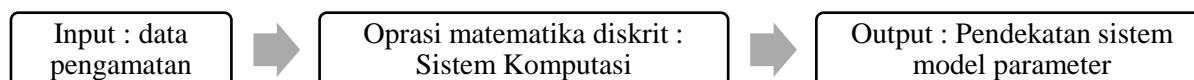
$$Gm = d \quad (3)$$

Dimana d adalah respon data terukur yang dinyatakan dalam vektor kolom, m adalah model parameter dan G adalah matriks kernel yaitu matrik yang berisikan data hubungan antara respon data terukur dan

parameter model (Supriyanto, 2007). Hasil dari persamaan inversi model garis dapat dinyatakan dalam gambar grafik kartesius yang menunjukkan hubungan variable x dan variable y dalam bentuk garis lurus.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam menganalisis inversi model garis pada data gempa selama tiga hari yaitu metode inversi model garis dengan bagan proses sebagai berikut :



Gambar 1. Bagan alir proses inversi

Data yang diinput berupa data sekunder yaitu data gempa selama satu bulan yang diperoleh dari situs resmi BMKG Indonesia (<https://repogempa.bmkg.go.id/>) data gempa bumi lokasi West Papua pada bulan Oktober 2023 pukul 00.00 WIB – 23.59 WIB dengan tipe magnitude M diperoleh tiga kejadian gempa. Variabel yang diambil sebagai inputan adalah kedalaman (Km) dan magnetud (SR).

Tabel 1. Data Gempa Bumi Region Papua Barat Bulan Oktober Tipe Magnitude M (Kedalaman Vs Magnitude)

No	Tanggal dan Waktu	Kedalaman (Km)	Magnitude (SR)	Mag. Type	Lokasi
1	2023-10-20, T03:12:30.523633Z	10	4.61	M	West Papua, Indonesia
2	2023-10-29, T19:24:57.223339Z	21	3.43	M	West Papua, Indonesia
3	2023-10-30, T15:14:17.595997Z	18	3.76	M	West Papua, Indonesia

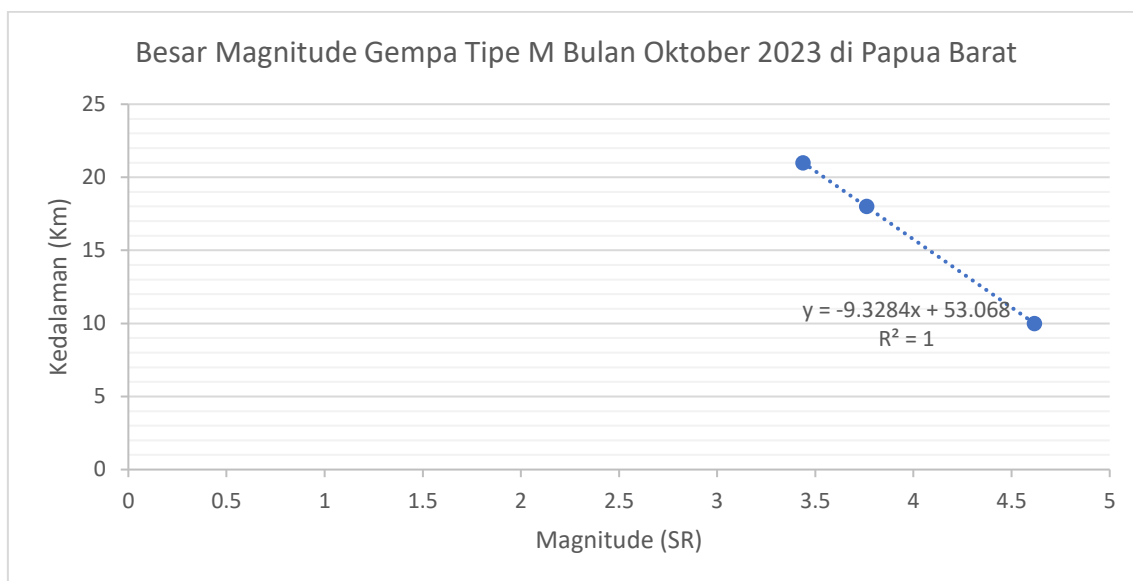
(Sumber : <https://repogempa.bmkg.go.id/>)

Setelah diinput dilakukan pengolahan data menggunakan model matematika diskrit yaitu dengan tahapan sebagai berikut:

1. Membuat persamaan model garis yaitu $y = m_1 + m_2x$
Keterangan : x dan y adalah masing- masing kedalaman (Km) dan magnetud (SR), dan m_1 dan m_2 adalah parameter model yang akan dicari.
2. Menggambarkan grafik hubungan antara kedalaman dan magnitude menggunakan software Ms.Excel.
3. Menentukan nilai parameter model m_1 dan m_2 menggunakan Ms.Excel

Setelah mendapatkan hasil dari pengolahan data maka outputnya berupa parameter model, yang akan diinterpretasikan secara kuantitatif dalam bentuk grafik kartesius.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2 Grafik Hubungan antara Besarnya Magnitude Gempa Bumi pada Kedalaman di Papua Barat Bulan Oktober 2023

Data gempa yang diperoleh untuk tipe magnitude M dapat dianalisis bahwa data tersebut masuk dalam klasifikasi overdetermined jika dilakukan penerapan inversi model garis yaitu jumlah data lebih banyak dari parameter model ($N = 3$ dan $m = 2$). Penerapan ini dilakukan untuk mendapatkan hasil hubungan linieritas data dalam bentuk persamaan garis, bentuk garis yang bernilai korelasi antara 80 – 100% serta parameter model yang belum diketahui.

Grafik pada gambar 2 di atas menjelaskan tentang hubungan antara dua variabel yang saling berhubungan yaitu besarnya magnitude gempa dalam satuan skala richer (SR) dengan kedalaman titik terjadinya gempa dalam satuan kilometer (Km) di Papua Barat pada bulan Oktober 2023 dengan banyaknya sampel data adalah tiga (3) kejadian gempa bumi dengan tipe magnitude M yang terjadi pada tanggal 20, 29 dan 30 (tabel 1). Teknik inversi model garis yang diterapkan dalam data gempa di atas dapat dilihat bentuk garis pada grafik yaitu membentuk garis lurus dengan nilai korelasi 100% dan persamaan garis adalah $y = -9.3284x + 53.068$. Sehingga besar nilai parameter model yang dicari telah diperoleh 53.068 merupakan parameter model pertama (m_1) dan $-9.3284x$ adalah nilai dari parameter model ke dua (m_2). Nilai korelasi (R^2) pada grafik di atas menunjukkan bahwa semua data berada dalam satu garis lurus (linier), sehingga memberi makna yang saling berhubungan dan bergantung yaitu semakin dalam pusat gempa maka semakin kecil magnitudenya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa.

1. Penerapan metode inversi model garis pada data gempa bumi tipe magnitude “M” di Papua Barat pada bulan Oktober 2023 sudah memberi informasi dan pengetahuan tentang hubungan linieritas antara besarnya magnitude gempa bumi dengan kedalaman berdasarkan bentuk persamaan garis $y = -9.3284x + 53.068$ dan nilai korelasi 100% yang membentuk garis lurus.

2. Telah didapatkan nilai model parameter m_1 dan m_2 adalah 53.068 dan -9.328.
3. Data gempa bumi tipe magnitudo “M” di Papua Barat pada bulan Oktober 2023 yang diterapkan inversi model garis termasuk dalam klasifikasi *overdetermined*.

Ucapan Terimakasih

Penulisan ini dapat terselesaikan dengan baik karena adanya data sekunder yang bisa diakses secara umum yang disediakan oleh pihak BMKG Indonesia melalui situs online resminya, sehingga saya mengucapkan banyak terimakasih untuk pihak BMKG yang terus updet dalam informasi kegempaan secara nasional dan terbuka serta ucapan terimakasih juga kepada pihak Universitas Internasional Papua sebagai wadah atau tempat penyalur untuk peneliti dapat berpikir kritis, logis dan berinovasi dalam pengembangan penulisan artikel ilmiah.

Semoga penulisan ini bermanfaat dan berguna bagi para pembaca serta memberi pengetahuan lebih dalam menganalisis data geofisika menggunakan metode inversi model garis.

DAFTAR PUSTAKA

- Grandis, H. 2008. Pemodelan Inversi Geofisika. Badan Meteorologi dan Geofisika. Jakarta.
- Menke, W. 1984. Geophysical Data Analysis : Discrete Inverse Theory. Cambridge University Press. United Kingdom
- Supriyanto. 2007. Analisis Data Geofisika : Memahami Teori Inversi. Departemen Fisika FMIPA Universitas Indonesia. Jakarta

<https://repogempa.bmkg.go.id/>



IUP

VERITAS, INTEGRITAS, HUMILITAS