

ISSN : 2716-1935 (print)
2716-1927 (online)

JAIIT

*Journal of Advances
in Information and
Industrial Technology*

*Jurnal Kemajuan Teknologi
Informasi dan Industri*

Edisi: Mei 2023 (Vol. 5, No. 1)



**IT Telkom
Surabaya**
Solution for The Nation

Website: journal.ittelkom-sby.ac.id/jaiit
E-mail : jaiit@ittelkom-sby.ac.id

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief:

Muhamad Nasrullah, *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Editorial Members:

Sasmi Hidayatul Yulianing Tyas, *Institut Teknologi Telkom Jakarta*

Qilbaaini Effendi Muftikhali, *Institut Teknologi Telkom Jakarta*

Ayu Endah Wahyuni, *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Ahmad Wali Satria Bahari Johan, *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Sekar Widayarsi Putri, *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Ardian Yusuf Wicaksono, *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Peer Reviewers:

Abduh Sayid Albana, S.T., M.T., M.Sc., Ph.D., *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Dana Sulistyio Kusumo, Ph.D., *Telkom University*

Faizal Mahananto, S.Kom., M.Eng., Ph.D., *Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*

Muhammad Rusyadi Ramli, S.Kom., M.Eng., *Kumoh National Institute of Technology*

Gerezihir Weldegebriel Adhene, B.Sc., M.Sc., *Information Network Security Agency of Ethiopia*

Haftu Tasew Reda, B.Sc., M.Eng., *La Trobe University*

Philip Tobianto Daely, S.T., M.Eng., *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Farah Zakiyah Rahmanti, S.ST., M.T., *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Ully Asfari, S.Kom., M.Kom., *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Wahyu Andy Prastyabudi, S.Kom., M.Sc., *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Rachmadita Andreswari, S.Kom., M.Kom., *Telkom University*

Atikah Aghdi Pratiwi, S.T., M.T., *Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*

Anindya Rachma Dwicahyani, S.T., M.T., *Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*

Hawwin Mardhiana, S.Kom., M.Kom., *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Helisyah Nur Fadhilah, S.Si., M.Mat., *Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*

Journal of Advances in Information and Industrial Technology
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) IT Telkom Surabaya
Jalan Ketintang No. 156, Surabaya, 60231, Jawa Timur, Indonesia
Telp. +6281 329464686, Web: journal.ittelkom-sby.ac.id/jaiit;
E-mail: jaiit@ittelkom-sby.ac.id

TABLE OF CONTENTS

COVER PAGE

EDITORIAL TEAM	i
TABLE OF CONTENTS	ii
ABOUT THE JOURNAL	iii
PREFACE	iv

ARTICLES

1. Rancangan Basis Data Transaksi Pada PT.Bank Perkreditan Rakyat ABC Menggunakan MySQL Dengan Model Entity Relationship Diagram (ERD) dan Physical Data Model (PDM).....	1-10
2. Pengaruh Usia dan Jenis Kelamin Terhadap Selera Menonton Tayangan Berita Menggunakan Metode Regresi Logistik Ordinal	11-22
3. Perbandingan Pengujian Manual dan Terotomasi pada Software Enterprise Resource Planning	23-30
4. Analisis Performa Berbagai Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) terhadap Ketepatan Deteksi Cacat pada Kemasan Snack Box	31-42
5. Sistem Pendeteksi Ketinggian Air Pada Kolam Budidaya Ikan Berbasis Arduino Uno	43-50
6. Analisis Manajemen Risiko IT di Organisasi XYZ Berdasarkan ISO31000:2018	51-58

ABOUT THE JOURNAL

JAIIT: Journal of Advances in Information and Industrial Technology is an official journal of Faculty of Information and Industrial Technology, Institut Teknologi Telkom Surabaya. JAIIT publishes research or review articles in the field of information and industrial technology. JAIIT provides platform for research lecturers, the reviewer, practitioners, industry, and observers across Indonesia and overseas to promote, share, and discuss new issues and the advances in information and industrial technology.

Scope of the journal include:

- Management Systems
- Industrial Automation
- System Quality
- Operations Research
- Supply Chain Management
- Manufacturing Systems
- Workplace and Ergonomic Systems
- Project Management
- Economics and Business Operation
- Human Resources
- Software Requirement Analysis
- Formal Methods
- Business Process Management
- Data Mining
- Artificial Intelligence
- Image Processing
- Computer Networks
- Machine Learning
- Business Intelligence
- Database Systems
- Enterprise Computing
- Mobile, Cloud, Edge, and Fog Computing
- Technology Management
- Internet of Things
- Cybersecurity
- Decision Support Systems
- Information Systems
- Adoption Technology
- Information Technology Governance
- E-Government
- Information Technology and System Strategies

JAIIT (ISSN: 2716-1935, e-ISSN: 2716-1927) published twice a year, in May and November. The language used in the form of Indonesian and English. All authors are requested to register in advance and submit the manuscript online to support the fast managing and review process and to be able to track the real-time status of the manuscript.

All accepted manuscripts will receive individual digital object identifier (DOI) and indexed by Google Scholar (On Processing). The online PDF version of the journal is open access from <https://journal.ittelkom-sby.ac.id/jaiit/issue/current>. Subscription of the hard copy can be requested by email to jaiit@ittelkom-sby.ac.id.

PREFACE

Welcome to the Journal of Advances in Information and Industrial Technology (JAIIT), Vol. 5, Issue No. 1. It is my great privilege and pleasure to present the third volume of this peer-reviewed journal, the first published journal under Institut Teknologi Telkom Surabaya. The aim of this journal is to accommodate the results of research publications through journals, from national to worldwide, as part of continuous improvement.

JAIIT is a national journal that focuses on theoretical and applied research in the field of information and industrial technology. JAIIT aims to provide a highly readable and valuable contribution literature to the information and industrial society in Indonesia. In the future, the vision of JAIIT is to be a reputable international journal focusing on the field of information and industrial technology. This issue (Vol. 5, No. 1, May 2023) consists of Six research articles from various fields of study.

As the chairman of JAIIT, I would like to thank many people who supported to this journal, especially LPPM (Research and Community Service Units), Institut Teknologi Telkom Surabaya. Furthermore, as the editor in chief, I would like to extend my sincere thanks to all members of the editorial and the advisory boards from Institut Teknologi Telkom Surabaya, whose service, dedication, and commitment have made the creation of this journal possible. It is without doubt that the success of our journal depends highly on the author contribution of articles. I would also like to acknowledge the highly appreciative effort to all of manuscript reviewers for providing valuable comments and suggestions to the authors. As we are working together, we aim to continue to strive for quality and excellence in published articles.

Through seamless collaboration with all stakeholders, we aim to continue to strive for quality and excellence in publishing articles. It is our hope that JAIIT could deliver valuable and interesting information and stimulate further research to the nationwide and worldwide community of information and industrial technology. Finally, I realize that there are still a lot of aspects that have to be improved. Therefore, we are sincerely waiting for your mutual suggestions and criticism for future improvement of this journal.

Surabaya, May 2023

Muhamad Nasrullah, S.Kom., M.Kom.
Editor in Chief of JAIIT

Rancangan Basis Data Transaksi Pada PT.Bank Perkreditan Rakyat ABC Menggunakan MySQL Dengan Model *Entity Relationship Diagram (ERD)* dan *Physical Data Model (PDM)*

Iqbal Ramadhani Mukhlis^{*1)}, Deny Hermansyah²⁾, Vanessa Meilisa Lantang³⁾

^{*1,2,3)} Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Desain, Universitas Hayam Wuruk Perbanas, Jl. Wonorejo Utara No 16, Surabaya, 60296, Indonesia

Email: iqbal.ramadhani@perbanas.ac.id¹⁾, deny.hermansyah@hayamwuruk.ac.id²⁾, 202102011002@mhs.hayamwuruk.ac.id³⁾

Abstrak

Kemajuan teknologi tidak hanya memberi kemudahan saja tetapi juga sebagai sarana informasi dan komunikasi. Manfaat lain dari kemajuan ini adalah untuk menyimpan data dalam suatu tempat penyimpanan sehingga data tersebut dengan mudah dikelola. Dalam sistem transaksi bank pada umumnya memerlukan rangkaian tabel berupa aktivitas nasabah seperti transfer antar bank, transfer sesama bank, penarikan tunai, setor tunai dan lainnya. Data transaksi pada bank tersebut harus dikelola dengan baik, agar berdampak baik yang mempengaruhi aktivitas perusahaan. Cara meminimalisir kesalahan atau kejadian tidak diduga ketika mengelola data transaksi bank yang bisa terhitung besar dan banyak maka perlu dihubungkan sistem transaksi bank dengan menggunakan MySQL dan model konseptual data seperti ERD dan PDM. Hasil studi kasus membuktikan bahwa dengan adanya model konseptual dari ERD dan PDM dapat mempermudah proses alur dalam transaksi pada bank. Berdasarkan analisis data perancangan basis data transaksi dalam bank menggunakan model Entity Relationship Diagram (ERD) dan Physical Data Model (PDM) disertai Normalisasi Data dapat disimpulkan bahwa ketiga konsep model tersebut dapat membantu penyusunan tabel relasi dalam database MySQL, sehingga ketika nasabah ingin mengetahui proses transaksi pada rekeningnya dalam jangka waktu yang ditentukan maka akan otomatis masuk ke database.

Kata kunci: Transaksi Bank, Basis Data, ERD, PDM, CDM

1. Pendahuluan

Teknologi saat ini mengalami perkembangan yang pesat, membuat aktivitas yang dulu menggunakan sistem manual beralih menjadi sistem otomatis (Mukhlis, 2022a). Hal itu memiliki dampak baik yaitu membuat beberapa lebih mudah diakses dan diolah. Peranan perbankan di dunia saat ini sebagai penggerak perekonomian negara sangatlah besar. Bank adalah pengusaha yang menghimpun dan menyalurkan dana berupa simpanan dari masyarakat kepada masyarakat untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat (Febrianti et al., 2021).

Setiap bank yang dipercaya pemerintah dan diakui pemerintah sedang melakukan perbaikan di unit kerja teknologinya yang dikatakan mampu mempercepat metode kerja dan mengembangkan sistem operasi perbankan yang maju, khususnya di bidang komputer (Furqon et al., 2020). Teknologi unggulan bank yang membantu meningkatkan pelayanan nasabah adalah layanan perbankan elektronik atau yang disebut dengan E-Banking (Puspitaningrum et al., 2019).

Keunggulan online banking dapat mengatasi kendala jarak dan waktu. Tidak seperti operasi perbankan terbatas, pelanggan dapat merasakan layanan bank 24/7. Banyaknya nasabah yang menggunakan atau bertransaksi melalui bank online memudahkan nasabah yang mengharapkan nasabah dapat menyelesaikan sendiri transaksinya melalui sarana elektronik, menghemat waktu dan menghindari antrean (Djunaedi et al., 2022).

Akan tetapi meskipun dengan menggunakan *E-Banking* memiliki batasan jumlah nominal, maka dari itu ada beberapa hal yang dimana mengharuskan untuk melalui Teller (Khairunnisa et al., 2023). Pada studi kasus transaksi bank, bank yang digunakan adalah PT. Bank Perkreditan Rakyat (BPR) ABC maka tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui bagaimana alur transaksi online atau melalui *E-Banking*.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan analisa dan rancangan basis data yang diharapkan dapat mempermudah dalam pengembangan sistem informasi dan pengelolaan transaksi di bank mencakup proses Transaksi Transfer Antar Bank, Transfer Sesama Bank, Penarikan Tunai, Setor Tunai dan lainnya (Mukhlis, 2022b). Kebutuhan basis data pada sistem transaksi Bank di PT. Bank Perkreditan Rakyat ABC ini menggunakan buku, jurnal dan informasi seputar basis data transaksi pada internet (Rahayu, 2009). Pengelolaan data pada rancangan basis data transaksi bank menggunakan Normalisasi Data yang diimplementasikan dalam bentuk Entity Relationship Diagram (ERD) (Mukhlis and Santoso, 2023). Jika sudah menentukan relasi dan entitas yang utuh, maka dapat dilanjutkan dengan membuat analisis data menggunakan konseptual data seperti *Physical Data Model* (PDM) (Safitri et al., 2020).

3. Hasil dan Pembahasan

Umumnya rancangan basis data dilakukan dengan tujuan agar memberikan gambaran umum atau skema tentang basis data yang diambil (Mukhlis et al., 2023). Tahap perancangan ini memerlukan identifikasi sistem informasi yang dirancang secara rinci. Sehingga harus diketahui terlebih dahulu yang mana entitas, atribut, kardinalitas dan *value of attribute*.

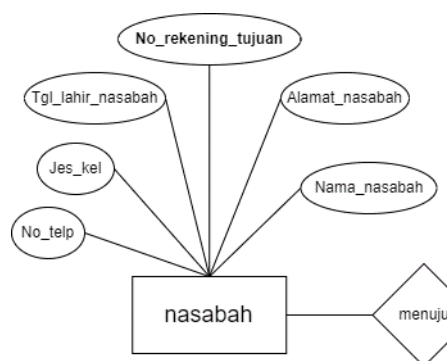
3.1 Penentuan Entitas, Atribut, Kardinalitas, dan Value of Attribute

a. Entitas

Entitas yang dipakai dalam merancang sistem transaksi sesuai penelitian :

- Nasabah
- Teller
- Transaksi

b. Atribut

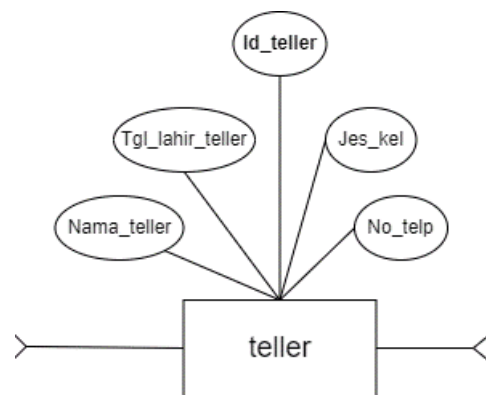


Gambar 1. Atribut Entitas Nasabah

Jumlah Atribut pada Entitas Nasabah :

1. **No_rekening_tujuan (PK)**
 2. Nama_nasabah
 3. Tgl_lahir_nasabah
 4. Alamat_nasabah
 5. Jes_kel
-

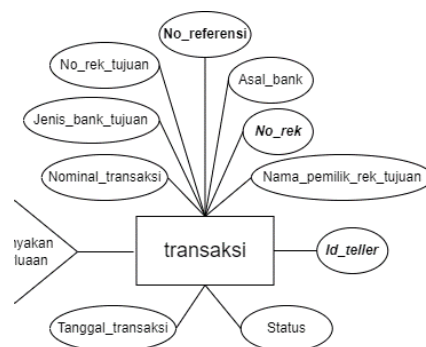
6. No_telp



Gambar 2. Atribut Entitas Teller

Jumlah Atribut pada Entitas Teller:

1. **Id_teller (PK)**
2. Nama_teller
3. Tgl_lahir_teller
4. Jes_kel
5. No_telp



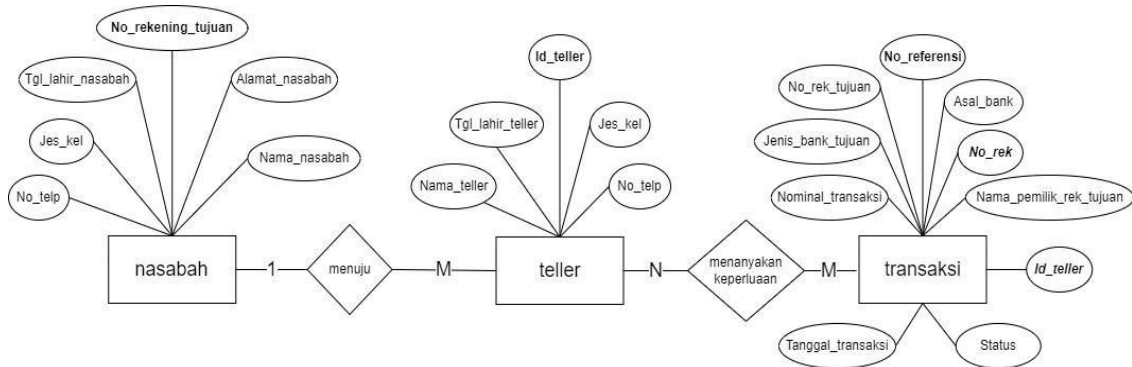
Gambar 3. Atribut Entitas Transaksi

Jumlah Atribut pada Entitas Transaksi :

1. **No_referensi (PK)**
2. Tanggal_transaksi
3. Waktu_transaksi
4. Uraian_transaksi
5. Tipe_Transaksi
6. No_rekening_tujuan
7. Nama_rekening_tujuan
8. Email_penerima
9. Bank_tujuan
10. Nama_pengirim
11. No_rekening_pengirim
12. Nominal
13. Biaya_admin
14. Total

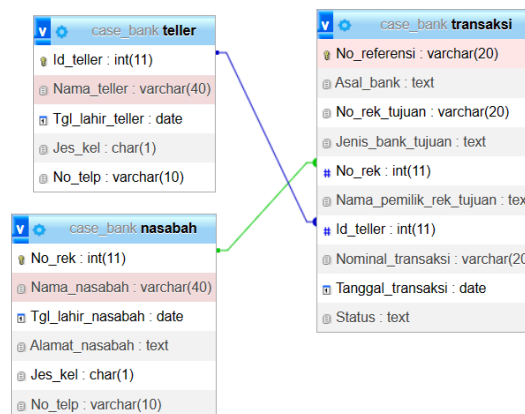
15. Status

c. Kardinalitas



Gambar 4. Kardinalitas

d. Value of Attribute



Gambar 5. Value of Attribute

Berdasarkan studi kasus penelitian ini yaitu “Sistem Transaksi Bank Perkreditan Rakyat (BPR) ABC” didapat beberapa data sebagai berikut :

a) Terdapat tiga entitas

1. Nasabah
2. Teller
3. Transaksi

b) Terdapat relasi *one to many* dalam setiap relasi entitasnya.

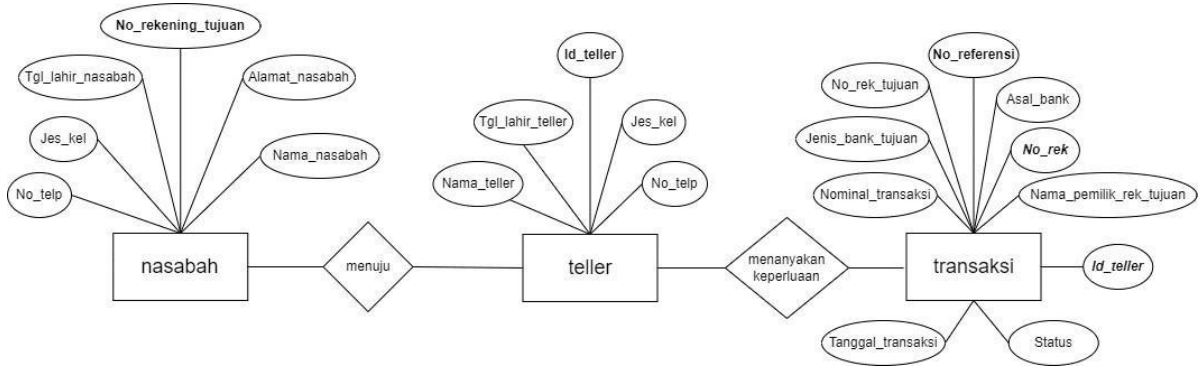
c) *Value identity* berupa *interger*, *varchar*, *date*, *time*, dan *text*

Dalam setiap entitas memiliki atribut yang berbeda atau tersendiri dan memiliki *Primary Key* (Mukhlis and Laga, 2023)

3.2 Penentuan Entitas, Atribut, Kardinalitas, dan Value of Attribute

a. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Model atau data model koneksi antar entitas adalah model yang digunakan untuk menjelaskan hubungan antara data dalam sistem basis data, berdasarkan konsep bahwa objek dasar dunia nyata adalah hubungan antara objek-objek tersebut (Kurniawan et al., 2023).

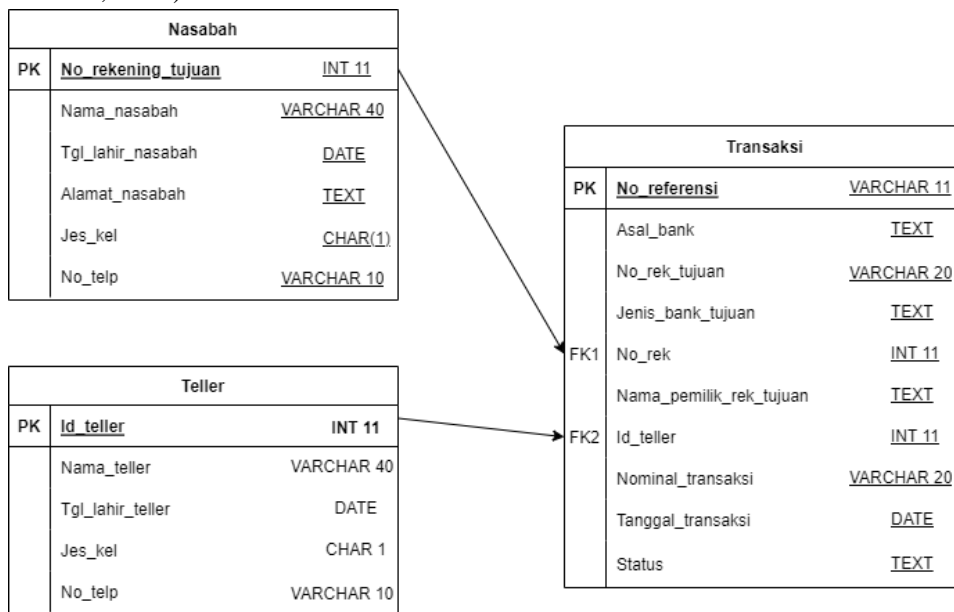


Gambar 6. Entity Relationship Diagram (ERD)

b. Physical Data Model (PDM)

Physical Data Model (PDM) atau model relasional adalah model yang menggunakan banyak tabel untuk menggambarkan data dan hubungan antar data (Ramadhani Mukhlis et al., 2023). Penggambaran rancangan PDM memperlihatkan struktur penyimpanan data yang benar pada basis data yang digunakan sesungguhnya (Yutanto, Sihotang, et al., 2023).

Setiap tabel memiliki beberapa kolom, dimana setiap kolom memiliki nama dan tipe data yang unik (Safitri et al., 2021).



Gambar 7. Physical Data Model

c. Unnormalized

Unnormalized adalah kondisi dimana terdapat data duplikat atau tumpang tindih pada tabel (Yutanto, Ridho Afandi, et al., 2023). Dengan kata lain, sekumpulan data mentah semuanya dimasukkan ke dalam tabel yang sama (tidak dipisah ke tabel lain).

Unnormalized	
No_rek	No_referensi
Nama_nasabah	Asal_bank
Tgl_jahir_nasabah	No_rek_tujuan
Alamat_nasabah	Jenis_bank_tujuan
Jes_kel	No_rek
No_telp	Nama_pemilik_rek_tujuan
Id_teller	Id_teller
Nama_teller	Nominal_transaksi
Tgl_jahir_teller	Tanggal_transaksi
Jes_kel	Status
No_telp	

Gambar 8. Unnormalized

d. Normalisasi

Normalisasi adalah teknik desain basis data logis yang mengelompokkan atribut relasional untuk membentuk struktur relasional yang baik (tanpa redundansi) (Ramadhani and Mujayana, 2022). Normalisasi adalah proses pembuatan struktur database sehingga sebagian besar ambiguitas dapat dihilangkan. Langkah-langkah normalisasi adalah bentuk normal pertama (1NF), bentuk normal kedua (2NF), bentuk normal ketiga (3NF).

1. First Normal Form (1NF)

First Normal Form (1NF) adalah sebuah tabel tersendiri untuk setiap kelompok data yang berhubungan dan berperan sebagai *candidate key*.

1NF	
No_rek	No_referensi
Nama_nasabah	Asal_bank
Tgl_jahir_nasabah	No_rek_tujuan
Alamat_nasabah	Jenis_bank_tujuan
Jes_kel	Nama_pemilik_rek_tujuan
No_telp	Nominal_transaksi
Id_teller	Tanggal_transaksi
Nama_teller	Status
Tgl_jahir_teller	
Jes_kel	
No_telp	

Gambar 9. 1NF

2. Second Normal Form (2NF)

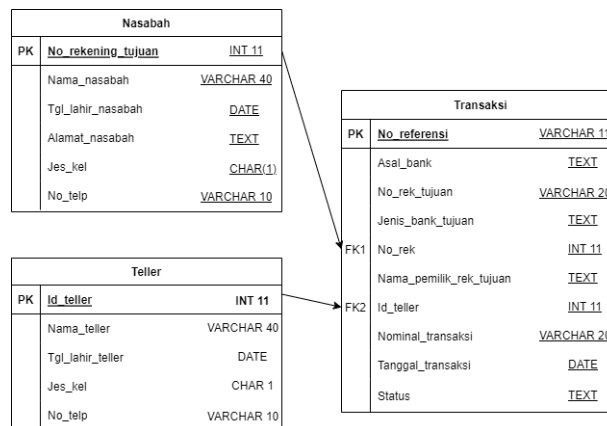
Second Normal Form (2NF) adalah bentuk kedua yang melakukan dekomposisi tabel untuk mencari kunci primer dari setiap tabel.

2NF			2NF		
PK	<u>No_rekening_tujuan</u>	INT 11	PK	<u>No_referensi</u>	VARCHAR 11
	Nama_nasabah	VARCHAR 40		Asal_bank	TEXT
	Tgl_jahir_nasabah	DATE		No_rek_tujuan	VARCHAR 20
	Alamat_nasabah	TEXT		Jenis_bank_tujuan	TEXT
	Jes_kel	CHAR(1)		No_rek	INT 11
	No_telp	VARCHAR 10		Nama_pemilik_rek_tujuan	TEXT
	Id_teller	INT 11		Id_teller	INT 11
	Nama_teller	VARCHAR 40		Nominal_transaksi	VARCHAR 20
	Tgl_jahir_teller	DATE		Tanggal_transaksi	DATE
	Jes_kel	CHAR 1		Status	TEXT
	No_telp	VARCHAR 10			

Gambar 10. 2NF

3. Third Normal Form (3NF)

Third Normal Form (3NF) adalah bentuk normalisasi data yang tidak boleh ada atribut yang bergantung pada field lain dan bukan pada kunci primer, sehingga atribut itu harus dipisah ke tabel baru.



Gambar 11. 3NF

3.3 Hasil Implementasi dan Perancangan Basis Data

Tabel 1. Tabel Nasabah

No_rek	Nama_nasabah	Tgl_lahir_Nasabah	Alamat_nasabah	Jes_kel	No_telp
INT	VARCHAR	DATE	TEXT	CHAR	VARCHAR

Didalam Tabel 1. tabel nasabah berisikan beberapa atribut atau *field* sebagai berikut :

1. No_rekening_tujuan
2. Nama_nasabah
3. Tgl_lahir_nasabah
4. Alamat_nasabah
5. Jes_kel
6. No_telp

No_rek	Nama_nasabah	Tgl_lahir_nasabah	Alamat_nasabah	Jes_kel	No_telp
100410301	Rizky Mandiri	1993-09-17	Langgang No.9	L	0896509201
149246457	Dedi Hermawan	1989-08-27	Hamzy Blok F/34	L	0878306924
161005197	Daniel	1996-10-12	Jeruk Manis No.3	L	0813198139
167307540	Herlis Sutarto	1996-06-10	Arjuna No.7	P	0819720971
288980001	Alexander Suwiry	1980-05-16	Harimau Belang No.13	L	0822332769
290152411	Rinaldi Wincono	1994-10-16	Kanguru No.1	L	0810001673
317503465	Marieta Tertiana	1994-04-16	Gg. Graha Binakarsa No.4	P	0811953142
328784186	Karto Susono	1980-04-04	Kelinci III No.10B	L	0876297534
331205822	Maniko Hero	1993-07-25	Amad I No.582	L	0898125930
337342434	Junaedi Collin	1996-10-25	Kiwi Hijan No.10B	P	0897624679
340104444	Lion Moedjono	1994-01-24	Manyar Kertoadi No.14	L	0831848039
340206914	Nurul Amin	2000-09-13	Jemur Andayani N0.50	P	0831843923
358323580	Putut Nugroho	1993-02-26	Dermojoyo No.26	L	0835802013
411201919	Andi Lala	1982-11-11	Putri Rahayu No.23	P	0831978909
420091401	Frendy Ananta	1990-11-13	Tanjungsari No.137	L	0856173618
423757328	Dibya Salam	1998-02-15	Satya Budi No.90	P	081234242
495402070	Etty Hendayawati	1988-02-04	Bulak Banteng Blok A/08	P	0878306924
495402970	Linda Alvionta	1996-12-06	TerusanKopo No.20	P	0822589189
503600955	I Putu Mulyasta	1999-11-28	Kebo Iwa Utara No.21	P	0857370819
527104190	Arief Rahman	1985-04-19	Cempaka Asri Blok I No.5	L	0822160216

Gambar 12. Isi Tabel Nasabah

Tabel 2. Tabel Teller

Id_teller	Nama_teller	Tgl_lahir_teller	Jes_kel	No_telp
INT	VARCHAR	DATE	CHAR	VARCHAR

Didalam Tabel 2. tabel teller berisikan beberapa atribut atau field sebagai berikut :

1. Id_teller
2. Nama_teller
3. Tgl_lahir_teller
4. Jes_kel
5. No_telp

Id_teller	Nama_teller	Tgl_lahir_teller	Jes_kel	No_telp
121601	Inetia Fluidayanti	1999-07-03	P	085732114
121602	Trianike Aini	1995-07-03	P	0857553312
121603	Yusuf Akbar	1997-12-01	L	085646275
121604	Ahmad Faris	1993-08-05	L	085743235
121605	Gladiola Nadisha	1998-01-01	P	085655667
121606	Yuni Aisyah	1998-06-03	P	08526100
121607	Medina Nanda	1990-03-01	P	085259190
121608	Kartika Murti	1997-02-02	P	085634828
121609	Annisa Dian	1992-08-01	P	085736160
121610	Zetta Zettira	1998-03-01	P	085711174
121611	Rina Wahyu	1994-10-04	P	085852517
121612	Gita Putri	1990-09-01	P	085330053
121614	Faisal Rizky	1996-02-01	L	085212998
121615	Qautrunanda Fath	1998-04-01	P	081315160
121616	Helin Sriwahyuni	1996-07-02	P	085797391
121617	Indrati Amalia	1993-06-02	P	081327711
121618	Ayu Susilowati	1996-07-01	P	087857284
121619	Erlinda Roro	1999-10-01	P	083834456
121620	Asri Krisnani	1996-09-10	P	082330457

Gambar 13. Isi Tabel Teller

Tabel 3. Tabel Transaksi

No_referensi	Asal_bank	No_rek_tujuan	Jenis_bank_tujuan	No_rek
VARCHAR	TEXT	VARCHAR	TEXT	INT
Nama_pemilik_rek_tujuan	Ide_teller	Nominal_transaksi	Tanggal_transaksi	Status
TEXT	INT	VARCHAR	DATE	TEXT

Didalam Tabel 3. tabel transaksi berisikan beberapa atribut atau *field* sebagai berikut :

1. No_referensi
2. Asal_bank
3. No_rek_tujuan
4. Jenis_bank_tujuan
5. No_rek
6. Nama_pemilik_rek_tujuan
7. Ide_teller
8. Nominal_transaksi
9. Tanggal_transaksi
10. Status

No_referensi	Asal_bank	No_rek_tujuan	Jenis_bank_tujuan	No_rek	Nama_pemilik_rek_tujuan	id_teller	Nominal_transaksi	Tanggal_transaksi	Status
11200987	BNI	101831133	BNI	1480007208	DARSO TANIA	354733	100000	2022-11-21	Sukses
11253987	BCA	03012742	BNI	340206914	NURUL AMIN	121605	1000000	2022-11-15	Sukses
14205982	BNI	03052059	MASPION	337342434	JUNAEDI COLLIN	121601	185000	2022-11-06	Sukses
14205987	BNI	03012062	BRI	1610012113	RIDHO ANJASMARA	121619	750000	2022-11-21	Sukses
14207787	MANDIRI	33449015	BNI	317503485	MARIETA TERTIANA	121602	950000	2022-11-03	Sukses
23409876	BNI	34565246	BNI	495402070	ETTY HENDAYAWATI	121606	75000	2022-11-30	Sukses
27649870	BNI	11238496	BCA	1994201614	SYAMSYUDDIN RUSLAN	121618	2500000	2022-11-15	Sukses
32034195	BRI	09773904	BNI	288980001	ALEXANDER SUWIRYO	121604	4000000	2022-11-06	Sukses
32177895	BNI	30469215	MANDIRI	1002564535	EDI SUSWANTO	364132	5000000	2022-11-01	Sukses
32441095	BNI	21218805	BRI	411201919	ANDI LALA	121605	150000	2022-11-20	Sukses
34608823	BNI	30479035	BNI	1120703865	AHMAD FIKRY	121608	25000	2022-11-24	Sukses
35612097	BNI	34788876	BNI	167307540	HERLIS SUTARTO	121616	700000	2022-11-15	Sukses
36632201	BNI	12145789	BNI	503600955	I PUTU MULYASTA	121611	2000000	2022-11-06	Sukses
373234598	MANDIRI	09573442	BNI	420091401	FRENDY ANANTA	121620	50000	2022-11-22	Sukses
43432341	BNI	19904411	BCA	149246457	DEDI HERMAWAN	364132	175000	2022-11-17	Sukses
43495341	BNI	75106712	BNI	1992031003	IZARUL MACHDAR	121609	750000	2022-11-29	Sukses
45678922	BNI	03012059	MASPION	560103181	LUTHFAN NUL	249564	1890000	2022-12-08	Sukses
56741234	DANAMON	95345789	BNI	495402970	LINDA ALVIONITA	121609	1890000	2022-11-04	Sukses
63509635	MANDIRI	31842901	BNI	290152411	RINALDI WINCONO	121611	30000000	2022-12-05	Sukses

Gambar 14. Isi Tabel Transaksi

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan rancangan basis data transaksi bank menggunakan *model* Entity Relationship Diagram (ERD) dan *Physical Data Model (PDM)* disimpulkan bahwa model ERD memberikan kemudahan untuk menentukan entitas, atribut, relasi pada masing-masing tabel. Model PDM memperjelas data dan memiliki relasi satu sama lain, lalu ekspor dalam format MySQL untuk dilakukan pengelolaan. Maka dari semua model perancangan basis data ini digunakan untuk pengambilan keputusan. Degnan

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada segenap tim yang membantu dalam penelitian ini, seperti PT. Bank Perkreditan Rakyat ABC, dan para peneliti

Daftar Pustaka

- Djunaedi, A.Z. et al. (2022). Pengabdian Kepada Masyarakat Melalui Pelatihan Digital Marketing Sebagai Upaya Peningkatan Daya Saing Swk Wonorejo Pasca Pandemi. *Jurnal Kemitraan dan Pemberdayaan Masyarakat*, II(2), pp. 13–21. Available at: <https://doi.org/10.14414/kedaymas.v2i2.2977>.
- Febrianti, D. et al. (2021). Penerapan Basis Data pada Perusahaan Perbankan (Studi Kasus Penerapan Mobile Banking pada BankSyariah Indonesia). *Jurnal Pendidikan Tambusai* [Preprint].
- Furqon, M.A. et al. (2020). *Critical data analysis of COVID-19 spreading in Indonesia to measure the readiness of new-normal policy*.
- Khairunnisa et al. (2023). *Buku Ajar Logika & Algoritma*. 1st edn. Edited by Efitra. Jambi: PT. Sonpedia Publishing.
- Kurniawan, H. et al. (2023). *Belajar Web Programming (Referensi Pengenalan Dasar Tahapan Belajar Pemrograman Web Untuk Pemula)*. 1st edn. Edited by Elfitra. Jambi: PT. Sonpedia Publishing.
- Mukhlis, I.R. (2022a). Literature Review Pada Teknik Pendeteksi Ambiguitas Leksikal dalam Software Requirements Specification. *Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual*, 7(1).
- Mukhlis, I.R. (2022b). *Sistem Informasi Donor Darah Berbasis Website Menggunakan Framework CodeIgniter Pada Unit Transfusi Darah (UTD) Palang Merah Indonesia Lumajang*. Available at: <http://jurnal.mdp.ac.id>.

- Mukhlis, I.R. *et al.* (2023). Optimization of Integrated Digital Marketing in The Marketing Strategy of MSME Culinary Tourism Centers (SWK) Wonorejo City of Surabaya. *Journal of Applied Management and Business*, 4(1), pp. 26–41. Available at: <https://doi.org/10.37802/jamb.v4i1.390>.
- Mukhlis, I.R. and Laga, S.A. (2023). Penerapan Model View Controller pada Perancangan Website Sentra Wisata Kuliner Kota Surabaya. *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi*, 13(1), p. 30. Available at: <https://doi.org/10.36448/expert.v13i1.3039>.
- Mukhlis, I.R. and Santoso, R. (2023). Perancangan Basis Data Perpustakaan Universitas Menggunakan MySQL dengan Physical Data Model dan Entity Relationship Diagram. *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, 4(2), pp. 81–87. Available at: <https://doi.org/10.37802/joti.v4i2.330>.
- Puspitaningrum, A.C. *et al.* (2019). Strategy to Use Local Government's Facebook Page to Improve Public Services. *Jurnal Sistem Informasi (Journal of Information System)*, 15(2), pp. 42–51. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/344374580>.
- Rahayu, N. (2009). *Penilaian Keefektifan Cabang di Luar Negeri Bank BNI*. etd.repository.ugm.ac.id.
- Ramadhani, I. and Mujayana, M. (2022). Brand Equity And Strategies To Win Business Competition. *Journal of Applied Management and Business (JAMB)*, 3(1). Available at: <https://doi.org/10.37802/jamb.v3i1.245>.
- Ramadhani Mukhlis, I. *et al.* (2023). *Pelatihan UI/UX Menggunakan Figma Untuk Meningkatkan Kompetensi Di Bidang Desain Guru MGMP RPL SMK Provinsi Jawa Timur*. *Jurnal Kemitraan dan Pemberdayaan Masyarakat*.
- Safitri, E.M. *et al.* (2020). Interaction effect of system, information and service quality on intention to use and user satisfaction. *Proceeding - 6th Information Technology International Seminar, ITIS 2020*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 92–97. Available at: <https://doi.org/10.1109/ITIS50118.2020.9321002>.
- Safitri, E.M. *et al.* (2021). Assessing The Quality of Laptors! Using E-Govqual Theory in User's Perspective. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1125(1), p. 012038. Available at: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1125/1/012038>.
- Yutanto, H., Sihotang, E.T., *et al.* (2023). Sistem Pengendalian Manajemen Organisasi Mahasiswa (Ormawa) pada Perguruan Tinggi dengan Aplikasi Website. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 9(1), pp. 18–29.
- Yutanto, H., Ridho Afandi, H., *et al.* (2023). *Sosialisasi Penerapan Media Belajar Inovatif Berbasis Digital pada Rumah Belajar AKBAR, Tegalsari Surabaya*. Available at: <http://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/abadimas>.

Pengaruh Usia dan Jenis Kelamin Terhadap Selera Menonton Tayangan Berita Menggunakan Metode Regresi Logistik Ordinal

Nawang Aji Rabukuntari^{*1)}, Bunga Pasha Maulidina²⁾, dan Lovina Amil Hasanah³⁾

^{1,2,3)}Teknik Logistik, Fakultas Teknologi Elektro dan Industri Cerdas, Institut Teknologi Telkom Surabaya
Jalan Ketintang No. 156, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, 60231, Indonesia

nawang.aji.21@student.le.itelkom-sby.ac.id¹⁾, bunga.pasha.21@student.le.itelkom-sby.ac.id²⁾,

lovina.amil.21@student.itelkom-sby.ac.id³⁾

Abstrak

Jenis tontonan yang terdapat dalam siaran televisi menjadi pengaruh seseorang dalam berfikir dan melakukan sesuatu. Salah satu contoh siaran televisi yang banyak diminati adalah siaran berita. Siaran berita ditayangkan guna meningkatkan wawasan dan pemahaman kita terhadap lingkungan sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara usia sebagai faktor demografis dan jenis kelamin terhadap selera menonton tayangan berita dengan metode regresi logistik ordinal. Sampel data dalam penelitian ini berjumlah 100 orang yang diambil dari *form* kuesioner. Metode regresi logistik tersebut digunakan untuk mencari hubungan variabel dependen yang bersifat kualitatif dengan satu atau lebih variabel independen. Berdasarkan hasil analisis data disimpulkan bahwa adanya pengaruh antara usia dan jenis kelamin terhadap selera menonton tayangan berita, hal tersebut dapat dibuktikan dengan pengolahan dan interpretasi data serta kedua variabel yang mempengaruhi kategori variabel respon yaitu peluang laki-laki merasa "Sangat Suka" dengan menonton tayangan berita 0.323 lebih kecil dibandingkan perempuan.

Kata kunci: *Usia, Jenis Kelamin, Berita, Regresi Logistik*

1. Pendahuluan

Siaran televisi telah tersegmentasi dari beberapa faktor diantaranya berdasarkan faktor usia dan jenis kelamin. Faktor jenis kelamin dan usia berupa faktor demografis yang berpengaruh terhadap tayangan siaran televisi yang dipilih untuk ditonton. Usia merupakan sebuah periode hidup seseorang. Mengetahui usia seseorang merupakan suatu hal yang penting, karena adanya perbedaan ketika memilih siaran televisi yang akan dikonsumsi (Sumarwan, n.d.).

Kategori yang luas dalam suatu masyarakat kurang lebih memiliki perilaku sama terhadap rangsangan tertentu dan bisa saja didasarkan terhadap jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan, atau tempat hunian. Sehingga hal yang mendasari kategori tersebut menjadikan variabel-variabel yang menentukan selektivitas seseorang terhadap pengambilan media yang dipakai. Hal tersebut dapat dicontohkan pada kehidupan selama ini bahwa terjadi pemilihan media cenderung menggunakan *handphone* daripada televisi begitupun juga pemilihan tayangan yang lebih mengarah pada hiburan dan sinetron. Gaya hidup yang mengalami perubahan tidak memandang adanya asumsi generasi muda maupun generasi tua dan berdasarkan jenis kelamin laki-laki atau perempuan.

Pemahaman akan segmentasi penggunaan media dirasa perlu untuk mengetahui informasi yang diperoleh dari berbagai media salah satunya televisi. Adanya kemudahan akses internet yang mendukung kini informasi hanya berada dalam genggam tangan saja. Sehingga melihat pengaruh antara usia dengan jenis kelamin terhadap selera menonton tayangan berita merupakan kondisi yang dapat ditinjau kembali terhadap tingkat selera seseorang. Oleh karena itu, penelitian ini meneliti bahwa apakah terdapat pengaruh antara jenis kelamin dan usia seseorang terhadap tingkat selera menonton tayangan berita menggunakan metode analisis regresi logistik untuk didapatkan hasil dari hipotesis-hipotesis awal yang telah dibuat.

Penelitian mengenai pengaruh faktor jenis kelamin dan usia dalam minat jenis tontonan telah dilakukan sebelumnya, namun dengan beberapa sedikit perbedaan penelitian tentang pengaruh tingkat

pendidikan, usia dan jenis kelamin terhadap minat konsumsi media mengkaji minat konsumsi media terhadap tontonan berdasarkan usia dan jenis kelamin (Nur, 2014). Penelitian lain membahas tentang pengaruh jenis kelamin dan usia terhadap intensitas lamanya melihat berita di stasiun televisi, adanya pengaruh faktor demografis dilihat berdasarkan intensitas lamanya melihat program berita di stasiun televisi (Anindita, 2011). Analisis lain tentang motivasi menonton program budaya lokal juga dilakukan terhadap perbedaan jenis kelamin dan usia (Sariyah, 2019).

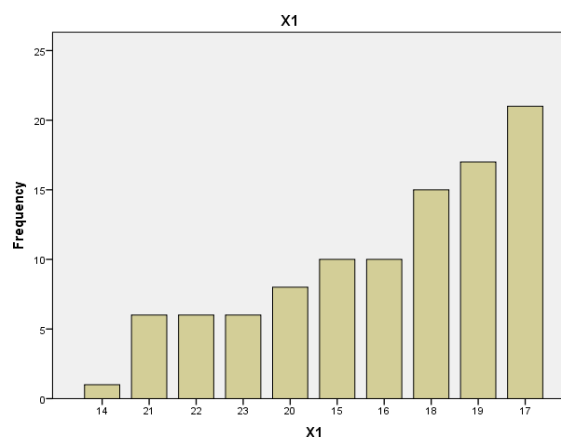
Penelitian ini menggunakan analisis regresi logistik, lebih tepatnya analisis regresi logistik ordinal. Analisis regresi logistik ordinal merupakan model statistik yang digunakan untuk melihat hubungan antara variabel respon (Y) dengan lebih dari satu variabel prediktor (X) dimana variabel respon memiliki lebih dari dua kategori dan skala pengukuran yang bersifat tingkatan (Hosmer dalam Pentury et al., 2016). Kategori dari variabel respon yaitu yang berskala ordinal dan variabel prediktor berupa data kategori dan/atau kontinu dengan dua variabel atau lebih (Ilwaru, 2019). Metode ini digunakan untuk menafsir parameter-parameter model regresi logistik dengan kemungkinan nilai maksimumnya atau disebut (*Maximum Likelihood Estimator/MLE*). Selanjutnya model yang telah didapatkan perlu diuji signifikansinya menggunakan uji statistik yaitu uji serentak dan uji individu atau uji parsial dari tiap variabel yang digunakan. Selain itu, terdapat pengujian independensi untuk mengetahui pengaruh dari variabel respon dengan variabel prediktor menggunakan uji *Chi-Square* sehingga dapat diketahui ada atau tidaknya hubungan kedua variabel tersebut.

2. Metode Penelitian (Methods)

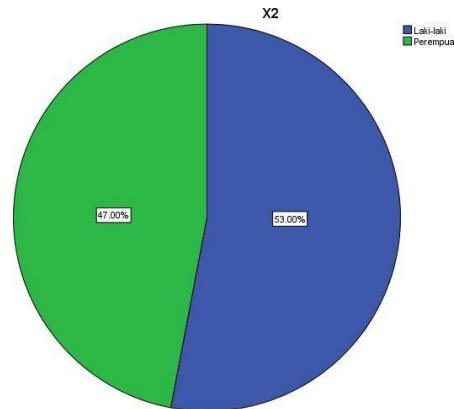
Data dalam penelitian ini diambil secara tidak langsung dengan menggunakan *platform google* yaitu *Google Form* dengan mengisi kuesioner. Kuesioner tersebut merupakan data primer sebagai alat ukur kuantitatif dalam pengambilan data yang berupa jawaban dari beberapa pertanyaan yang diajukan. Sedangkan sumber data sekunder penelitian ini didapatkan melalui beberapa informasi dari jurnal serta penelitian terdahulu. Responden yang ada pada penelitian ini berjumlah 100 orang dengan pembagian karakteristik responden yang disajikan pada Tabel 1 Sedangkan hasil kuesioner responden menyatakan usia dan jenis kelamin disajikan dalam bentuk persentase pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Karakteristik Responden

No.	Deskripsi	Kategori	Jumlah
1.	Jenis Kelamin	Laki-laki	47
		perempuan	53
2.	Usia	≤ 18	56
		≥ 19	44



Gambar 1. Usia Responden



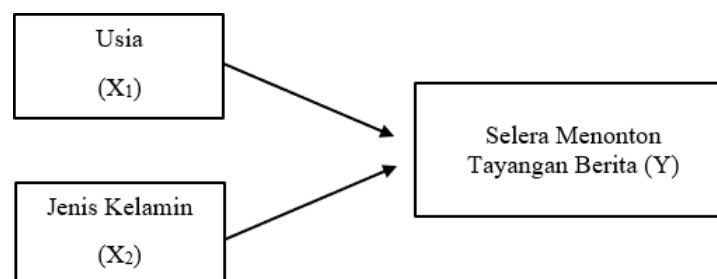
Gambar 2. Jenis Kelamin Responden

Penelitian ini berfokus pada penggunaan metode regresi logistik ordinal. Metode regresi logistik dapat digunakan untuk melihat hubungan variabel dependen yang bersifat kualitatif yaitu berskala nominal atau ordinal dengan dua kategori dengan satu atau lebih variabel prediktor. Variabel prediktor bersifat kontinu atau kategorik (Agresti, 2009). Pada regresi logistik ordinal, data variabel dependen (Y) yang digunakan adalah data dengan skala nominal berupa tiga kategori sehingga jenis metode pengambilan sampel ini disebut regresi logistik multinomial (variabel responnya *polytomous* atau memiliki lebih dari dua kategori).

Data yang ada dalam penelitian ini bersifat nominal sehingga penelitian ini menggunakan data kualitatif. Variabel terdiri atas variabel independen (X1) yang mempresentasikan Usia dan variabel independen (X2) mempresentasikan jenis kelamin, sedangkan variabel dependen (Y) mempresentasikan selera seseorang menonton tayangan berita. Variabel-variabel tersebut dapat dilihat pada Tabel 2. Penelitian ini memiliki kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi dan akan dijelaskan pada hipotesis yang ditampilkan pada Gambar 3.

Tabel 2. Variabel Penelitian

Simbol	Variabel	Skala	Data Kategori
Y	Selera menonton tayangan berita	Nominal	0 = Tidak suka 1 = Suka 2 = Sangat suka
X1	Usia	Rasio	
X2	Jenis Kelamin	Nominal	0 = Laki-laki 1 = Perempuan



Gambar 3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis 1 :

H0 : Usia tidak berpengaruh terhadap selera menonton tayangan berita

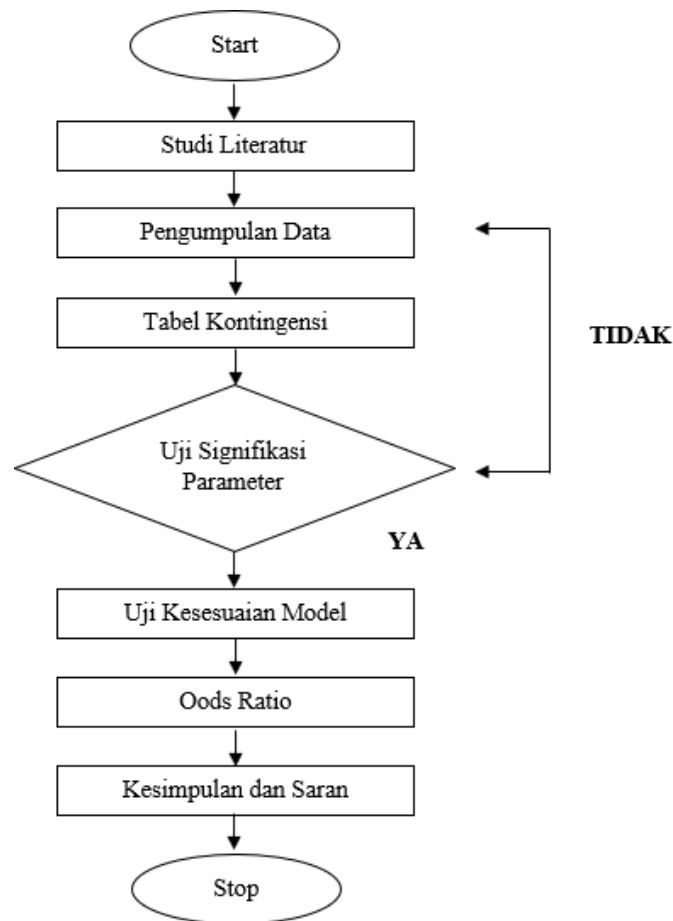
H1 : Usia berpengaruh terhadap selera menonton tayangan berita

Hipotesis 2 :

H0 : Jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap selera menonton tayangan berita

H1 : Jenis kelamin berpengaruh terhadap selera menonton tayangan berita

Pada Gambar 4 dibawah ini merupakan penjelasan lebih lanjut terkait beberapa langkah diatas atau dapat disebut dengan *flowchart*. *Flowchart* atau diagram alir digunakan untuk mempermudah pengolahan data, data tersebut juga memerlukan referensi terkait seperti penelitian terdahulu atau studi literatur pada tahapan awal. Menurut Budiman dkk (2021) *flowchart* merupakan penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan procedure suatu program, biasanya mempengaruhi penyelesaian masalah yang khususnya perlu dipelajari serta dievaluasi lebih lanjut. Maka dari itu bantuan diagram alir tersebut mendukung proses pengolahan data dengan penentuan hipotesis uji ditolak atau diterima sebagai lanjutan sesuai langkah yang telah dibuat.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

Tahap pengumpulan data menggunakan *form* untuk pengambilan sampel dengan beberapa pertanyaan yang diajukan, selanjutnya memasuki tahap tabel kontingensi dengan membuat variabel-variabel data juga hipotesis penelitian. Terdapat uji signifikansi parameter sesuai metode yang diambil, terjadi dua kemungkinan apabila berhasil maka dapat lanjut ke tahap uji kesesuaian model tetapi jika tidak berhasil maka kembali ke pengumpulan data.

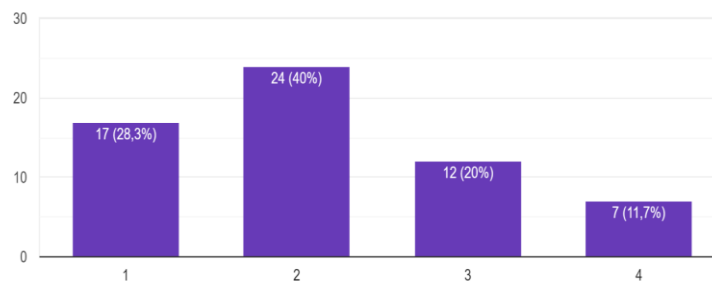
Pada Uji signifikansi parameter metode regresi logistik ordinal menggunakan uji asumsi independen dengan melihat tabel *chi-square* dan asumsi multikolinearitas melalui tabel *coefficients* dengan statistika deskriptif yang telah ditentukan sebelumnya. Kedua asumsi ini menyatakan bahwa apakah berhasil atau gagal dari hipotesis yang diuji serta digunakan untuk melihat ada atau tidak adanya pengaruh variabel prediktor yang digunakan dengan melihat hubungan linear atau korelasi antara variabel-variabel prediktor yang signifikan pada model regresi yang ditampilkan.

Pengolahan data selanjutnya merupakan tahapan setelah uji kesesuaian model, terdapat dua pengujian yaitu uji serentak dengan melihat nilai *p-value* melalui tabel model *fitting information* dan uji parsial sebagai tahapan setelah uji serentak untuk mengetahui variabel manakah yang berpengaruh terhadap data penelitian melalui tabel parameter *estimates*. Sehingga dari hasil kedua uji tersebut dapat dihasilkan pembentukan model dengan menggunakan *odds ratio* sebagai kesimpulan atau hasil interpretasi data.

3. Hasil dan Pembahasan

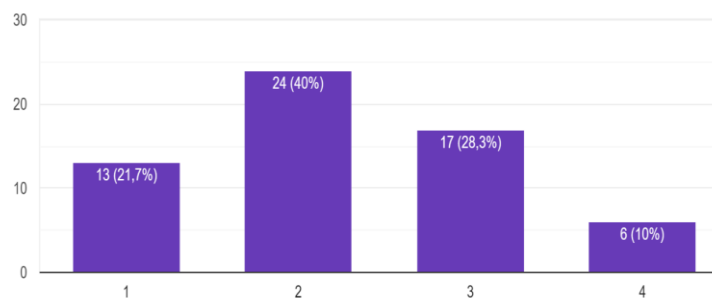
3.1. Tingkat Selera Responden Mengenai Tayangan Berita

Dari karakteristik usia dengan jenis kelamin responden didapatkan hasil pada Gambar 5 tingkat selera menonton televisi, pada Gambar 6 seberapa sering menonton berita, serta pada Gambar 7 seberapa suka menonton berita.



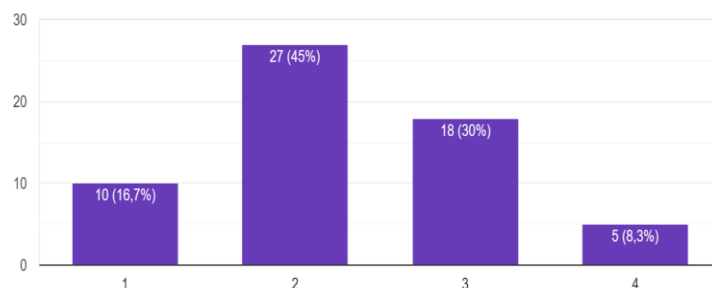
Gambar 5. Tingkat selera menonton televisi

Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa responden memiliki tingkat selera menonton televisi yang berbeda-beda diketahui bahwa kategori sangat sering hanya berjumlah 11,7 % dibanding dengan kategori tidak pernah yaitu 28,3% dari pengambilan data oleh 100 responden.



Gambar 6. Tingkat selera menonton berita

Pada Gambar 6 menunjukkan bahwa seberapa sering responden menonton berita ,dari pertanyaan dan beberapa pilihan acara seperti *talk show*, *sinetron*, *variety show*, *infotainment*, berita, *game show*, dan *reality show* didapatkan hasil bahwa kategori pilihan sangat sering hanya berjumlah 10% dibandingkan kategori pilihan tidak pernah 21,7%.



Gambar 7. Tingkat kesukaan menonton berita

Selain itu Pada Gambar 7 menunjukkan bahwa seberapa suka responden menonton berita, dari beberapa pilihan pada kuesioner didapatkan hasil kategori sangat suka hanya bernilai 8,3% sedangkan suka atau cukup suka berkisar 45% sampai 30% serta responden yang memilih tidak suka berjumlah 16,7%.

3.2. Statistika Deskriptif Tampilan Tingkatan Selera Responden Mengenai Tayangan Berita

Statistika deskriptif berfungsi dalam menerangkan suatu keadaan, gejala maupun persoalan diantaranya menentukan mean, median, modus, diagram dan lain sebagainya. Statistika deskriptif dapat digunakan apabila peneliti hanya ingin mendeskripsikan data sampel dan tidak ingin membuat kesimpulan yang berlaku untuk populasi dimana sampel diambil. Tetapi peneliti ingin membuat kesimpulan yang berlaku untuk populasi, maka Teknik analisis yang digunakan adalah statistika inferensial (Sholikhah, 2016).

Analisis regresi logistik digunakan untuk mengetahui apakah banyaknya tingkatan usia dan jenis kelamin mempengaruhi selera menonton tayangan berita. Seperti yang terdapat dalam Tabel 3 di bawah ini untuk selisih antara nilai tingkat selera terbesar dan terkecil adalah 2, untuk selisih usia antara nilai terbesar dan terkecil yaitu 9, dan untuk selisih antara nilai jenis kelamin yaitu 1, nilai terkecil dalam tingkat selera adalah 0, untuk nilai terkecil dalam usia adalah 14, dan untuk jenis kelamin nilai terkecilnya adalah 0. Selanjutnya untuk nilai terbesar tingkat selera yaitu 2, untuk nilai terbesar dalam usia yaitu 23, dan untuk jenis kelamin yaitu 1. Selanjutnya, untuk nilai rata-rata dari keseluruhan nilai usia yaitu 18.30 dengan nilai *error* standar deviasi 0.226, untuk nilai rata-rata dari jenis kelamin adalah 47 dengan nilai *error* standar deviasi sebesar 0.050, dan nilai rata-rata untuk tingkat selera adalah 1.23 dengan nilai *error* deviasi sebesar 0.075. kemudian untuk nilai keragaman dari usia yaitu 5.121, untuk nilai keragaman dari jenis kelamin adalah 0.252, dan untuk nilai keragaman dari tingkat selera adalah 0.563.

Tabel 3. Statistika Deskriptif

	Descriptive Statistics										
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Usia	100	9	14	23	18.30	2.263	5.121	.430	.241	-.511	.478
Jenis Kelamin	100	1	0	1	.47	.502	.252	.122	.241	-2.026	.478
Keterangan	100	2	0	2	1.23	.750	.563	-.407	.241	-1.115	.478
Valid N (listwise)	100										

3.3. Pengujian Asumsi

3.3.1. Asumsi Independen

Pengujian asumsi independen dilakukan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel, uji tersebut menggunakan statistik uji *Chi-Square* yang ditampilkan pada Tabel 4, dengan hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : P_{ij} = p_i \times p_j$ (Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel)

$H_1 : P_{ij} \neq p_i \times p_j$ (Terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel)

Daerah kritis : Tolak H_0 , jika X hitung $< 0,005$

Tabel 4. Asumsi Independen

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	25.203 ^a	18	.119
Likelihood Ratio	27.721	18	.066
Linear-by-Linear Association	8.109	1	.004
N of Valid Cases	100		

a. 24 cells (80.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .19.

Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai *p-value* (0.119) yang berarti memiliki nilai lebih besar dari taraf signifikansi yaitu 5 % (0.05) oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa terjadi gagal tolak H₀ yang berarti terima H₀ yakni usia tidak berpengaruh terhadap tingkat selera menonton berita.

3.3.2. Asumsi Multikolinearitas

Salah satu dari asumsi model regresi linear bahwa tidak terdapat multikolinearitas (*multicollinearity*) diantara variabel bebas yang termasuk dalam model. Multikolinearitas tersebut terjadi apabila terdapat hubungan atau korelasi diantara beberapa atau seluruh variabel bebas (Supriyadi dkk., 2017). Tes multikolinearitas digunakan untuk melihat ada atau tidak adanya pengaruh variabel prediktor yang digunakan dengan melihat hubungan linear atau korelasi antara variabel-variabel prediktor yang signifikan pada model regresi yang ditampilkan pada Tabel 5, namun regresi logistik biner tidak diperkenankan menggunakan metode ini.

Kasus multikolinearitas dapat diketahui dengan menggunakan koefisien korelasi peringkat Spearman atau disebut rho-spearman, sehingga kasus tersebut menyebabkan ketidaksesuaian dalam tanda estimasi dan signifikansi parameternya, akan tetapi kasus multikolinearitas dilihat berdasarkan hasil VIF yang terdapat variabel rasio menjadi variabel respon dan variabel dependen diperoleh dari variabel X.

Tabel 5. Asumsi Multikolinearitas

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	.438	.413		1.060	.292		
	Usia	.002	.022	.008	.079	.937	1.000	1.000

a. Dependent Variable: Jenis Kelamin

Berdasarkan Tabel 5 diatas diketahui bahwa variabel X₁ (Usia) memiliki nilai VIF dibawah 10 karena dikatakan bahwa variabel terdapat multikolinearitas apabila nilai VIF dari variabel tersebut lebih dari 10 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada kasus multikolinearitas.

3.4. Pengolahan Data

3.4.1. Uji Serentak

Uji serentak pada penelitian ini berupa Ho ditolak tepatnya tidak terdapat hubungan antara kedua variabel karena *p-value* (0,009) bernilai lebih kecil dari taraf signifikan yang digunakan yaitu 5% (0,05) seperti yang ditampilkan pada Tabel 6, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel prediktor atau independen (jenis kelamin dan usia) berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat selera menonton tayangan berita (Y). Sehingga pengujian secara parsial dapat dilakukan karena didapatkan hasil dari uji serentak ini yakni berpengaruh terhadap hipotesis yang telah dibuat.

Tabel 6. Uji Serentak

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	101.222			
Final	63.260	37.962	20	.009

3.4.2. Uji Parsial

Pada uji parsial menunjukkan bahwa variabel prediktor X1 (Usia) berpengaruh terhadap Y (tingkat selera menonton tayangan berita) tepatnya pada kategori tidak suka, hal tersebut dibuktikan bahwa nilai statistik uji pada variabel tersebut menghasilkan *p-value* sebesar 0,005 yaitu lebih kecil dari taraf signifikan. Sedangkan pada X2 (Jenis Kelamin) juga berpengaruh secara signifikan terhadap Y (tingkat selera menonton tayangan berita) pada kategori tidak suka dan suka, hal tersebut dibuktikan bahwa nilai statistik uji pada variabel menghasilkan *p-value* masing-masing yaitu X2 pada kategori tidak suka (0,013) dan X2 pada kategori suka (0,018) yang ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Parsial

		Parameter Estimates					95% Confidence Interval for Exp (B)		
y^a		B	Std Error	Wald	df	Sig	Exp(B)	Lower Bound	Upper Bound
Tidak Suka	Intercept	8.029	2.885	7.744	1	.005			
	X1	-.446	.159	.7873	1	.005	.640	.469	.874
	[X2=0]	-1.534	.619	6.137	1	.013	.216	.064	.726
	[X2=1]	0 ^b			0				
Suka	Intercept	3.773	2.039	3.423	1	.064			
	X1	-.173	.107	2.635	1	.105	.841	.682	1.037
	[X2=0]	-1.129	.476	5.637	1	.018	.323	.127	.821
	[X2=1]	0 ^b			0				

a. The reference category is Sangat Suka.

b. This parameter is set to zero because it is redundant.

3.4.3. Pembentukan Model

Pengolahan data dalam pembentukan model dapat dilakukan karena hasil uji signifikansi parameter beberapa memenuhi dari variabel respon (Y) ketiga kategori yaitu tingkat selera menonton tayangan berita, hal tersebut dibuktikan bahwa nilai estimate berpengaruh terhadap kategori Tidak Suka dan suka oleh variabel Jenis kelamin (X2) tepatnya [X2=0] bernilai -1.534 dan -1.129 pada Tabel 8. Sehingga tahap pengolahan data pembentukan model dapat dibentuk pada regresi logistik ordinal.

Tabel 8. Pembentukan Model

		Parameter Estimates						95% Confidence Interval for Exp (B)	
y^a		B	Std Error	Wald	df	Sig	Exp(B)	Lower Bound	Upper Bound
Tidak Suka	Intercept	8.029	2.885	7.744	1	.005			
	X1	-.446	.159	.7873	1	.005	.640	.469	.874
	[X2=0]	-1.534	.619	6.137	1	.013	.216	.064	.726
	[X2=1]	0 ^b			0				
Suka	Intercept	3.773	2.039	3.423	1	.064			

	X1	-.173	.107	2.635	1	.105	.841	.682	1.037
	[X2=0]	-1.129	.476	5.637	1	.018	.323	.127	.821
	[X2=1]	^b 0			0				

- a. The reference category is Sangat Suka.
- b. This parameter is set to zero because it is redundant.

Sehingga model regresi logistik yang terbentuk hanya diperoleh dari variabel jenis kelamin (X2) karena memiliki nilai lebih kecil dari taraf signifikansi atau *p-value*, model regresi logistik tersebut sebagai berikut :

$$g_0(x) = 8.029 - 1.534 X_2 (0)$$

$$g_1(x) = 3.773 - 1.129 X_2 (0)$$

dimana

$$P_{1i} = \frac{\exp\{8.029 - 1.534 X_2 (0)\}}{1 + \exp\{8.029 - 1.534 X_2 (0)\}}$$

$$P_{2i} = \frac{\exp\{3.773 - 1.129 X_2 (0)\}}{1 + \exp\{3.773 - 1.129 X_2 (0)\}}$$

$$P_{3i} = 1 - P_{2i} - P_{1i}$$

3.4.4 Oods Ratio

Sama halnya dengan pembentukan model, pengolahan data tahap *Oods Ratio* dapat dibentuk pada model regresi logistik ordinal, karena nilai estimasi yang digunakan pada tahap ini juga bergantung dengan tahap pembentukan model. Sehingga nilai yang diperoleh hanya dari pengaruh variabel prediktor X2 tepatnya [X2=0] yaitu jenis kelamin yang memiliki nilai estimasi (-1.129) dari perolehan nilai lebih kecil dari taraf signifikansi dan ditampilkan pada Tabel 9. Interpretasi *Oods Ratio*.

Tabel 9. Oods Ratio

		Parameter Estimates					95% Confidence Interval for Exp (B)		
<i>y^a</i>		B	Std Error	Wald	df	Sig	Exp(B)	Lower Bound	Upper Bound
Tidak Suka	Intercept	8.029	2.885	7.744	1	.005			
	X1	-.446	.159	.7873	1	.005	.640	.469	.874
	[X2=0]	-1.534	.619	6.137	1	.013	.216	.064	.726
	[X2=1]	^b 0			0				
Suka	Intercept	3.773	2.039	3.423	1	.064			
	X1	-.173	.107	2.635	1	.105	.841	.682	1.037
	[X2=0]	-1.129	.476	5.637	1	.018	.323	.127	.821
	[X2=1]	^b 0			0				

- a. The reference category is Sangat Suka.
- b. This parameter is set to zero because it is redundant.

Interpretasi *oods ratio* dapat dilihat dari nilai e^B karena pada tabel sudah tersedia, maka juga dapat dihitung sebagai berikut :

ketika X2(0) maka $e^B = e^{-1.129} = 0.323$

maka dapat dinyatakan bahwa peluang laki-laki merasa "Sangat Suka" dengan menonton tayangan berita 0.323 lebih kecil dibandingkan perempuan dengan variabel usia yang juga berpengaruh terhadap tingkat selera menonton tayangan berita.

3.5. Interpretasi Hasil Pengolahan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh menggunakan metode pengisian kuesioner dari jawaban responden dalam pertanyaan-pertanyaan yang diajukan seperti berbentuk pilihan usia, jenis kelamin dan tingkat selera menonton berita. Teknik pengambilan sampling tersebut menggunakan skala data ordinal pada variabel respon yaitu tingkat selera menonton tayangan berita, skala ordinal pada data variabel independen (usia) dan skala nominal pada data variabel independen (jenis kelamin). Sedangkan hipotesis yang dibuat mengaitkan hubungan antara variabel independen (jenis kelamin dan usia) terhadap variabel dependen (tingkat selera menonton tayangan berita) yang dapat disimpulkan bahwa variabel tersebut saling berhubungan dan saling mempengaruhi secara signifikan.

Adapun definisi interpretasi data menurut para ahli, menurutnya interpretasi data yakni tahapan yang dilakukan bertujuan untuk menentukan ada tidaknya hubungan antara variabel penelitian dengan hipotesis penelitian antara ditolak atau diterima, sehingga hal ini akan menjelaskan keterkaitan dengan fenomena sebuah penelitian secara terperinci berdasarkan data dan informasi yang tersedia. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa terdapat salah satu variabel yang mempengaruhi secara signifikan yaitu jenis kelamin (X2) terhadap variabel respon atau variabel Y tepatnya kategori tidak suka dan suka.

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan analisis hasil penelitian dari kedua variabel yaitu Usia (X1) dan Jenis kelamin (X2) terhadap pengaruh tingkat selera menonton tayangan berita menunjukkan bahwa jenis kelamin laki-laki memiliki peluang merasa sangat suka menonton tayangan berita 0.323 lebih kecil daripada perempuan. Hal tersebut dapat terjadi karena pilihan tingkat selera hampir cenderung memilih antara pilihan tidak suka dan sangat suka, selain itu jumlah responden yang cukup banyak tetapi memiliki selisih umur cenderung sedikit antara responden lain sehingga variabel-variabel tersebut saling berhubungan tetapi tidak saling mempengaruhi secara signifikan.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih terdapat beberapa kekurangan, maka dari itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk dapat menyempurnakan laporan ini dan semoga laporan ini dapat menjadi sebuah manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

5. Ucapan Terima Kasih

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan ini. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak cukup sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan ini. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terimakasih kepada Bu Nisa Isrofi, S.T., M.T. selaku dosen pengampu atas bantuan serta teori yang telah diberikan, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada sumber-sumber penelitian yang digunakan sebagai referensi penulisan laporan ini, serta melalui *e-journal JAIIT* Institut Teknologi Telkom Surabaya sebagai tempat mencari dan media akses laporan ini.

Daftar Pustaka

- Agresti, Alan. (2009). *An introduction to categorical data analysis* (2nd edn). Alan Agresti, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007. No. of Pages: 400. Price: \$100.95. ISBN: 978-0-471-22618-5. In *Statistics in Medicine* (Vol. 28, Issue 11). <https://doi.org/10.1002/sim.3564>
- Anindita, N. (2011). Menonton Program Berita di Stasiun Televisi. *Skripsi*.
- Budiman, Ilham, Sopyan Saori, Ramdan Nurul Anwar, Fitriani, M. Y., & Pangestu. (2021). Analisis Pengendalian Mutu Di Bidang Industri Makanan (Studi Kasus: UMKM Mochi Kaswari Lampion Kota Sukabumi). *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(0.1101/2021.02.25.432866), 1–15.
- Ilwaru, V. Y. I. (2019). Analisis Regresi Logistik Ordinal Terhadap Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Waktu Kelulusan Mahasiswa S1 Di FMIPA UNPATTI Ambon Tahun 2016 Dan 2017.

- BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 13(1), 033–038. <https://doi.org/10.30598/barekengvol13iss1pp033-038ar692>
- Nur, A. (2014). Pengaruh Usia, Tingkat Pendidikan, dan Jenis Kelamin terhadap perilaku Konsumsi Media. *Skripsi*, 3. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/interaksi-online/article/viewFile/6494/6269>
- Pentury, T., Aulele, S. N., & Wattimena, R. (2016). Analisis Regresi Logistik Ordinal. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 10(1), 55–60. <https://doi.org/10.30598/barekengvol10iss1pp55-60>
- Sariyah, I. (2019). Analisis Perbedaan Usia dan Jenis Kelamin Terhadap Motivasi Menonton Program Budaya Lokal. *Skripsi*, 21(1). <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- Sholikhah, A. (2016). Statistik Deskriptif Dalam Penelitian Kualitatif. *Komunika*, 10(2), 342–362.
- Sumarwan, U. (n.d.). *berdasarkan buku: 'Perilaku Konsumen: Teori dan Penerapannya dalam Pemasaran' penulis: Prof. Dr. Ujang Sumarwan, Ph.D.*
- Supriyadi, E., Mariani, S., & Sugiman. (2017). Perbandingan Metode Partial Least Square (PLS) Dan. *Unnes Journal of Mathematics*, 6(2), 117–128.

Halaman ini sengaja dikosongkan

Perbandingan Pengujian Manual dan Terotomasi pada Software Enterprise Resource Planning

Rahmat Fauzan^{*1)}, Ferina Putri Soedjono²⁾, Annisa Ayu Permadani³⁾, dan Muhammad Ainul Yaqin⁴⁾

^{1, 2, 3, 4)} Teknik Informatika, Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Jalan Gajayana No.50, Dinoyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, 65144, Indonesia
Email: 210605110125@student.uin-malang.ac.id¹⁾, 210605110129@student.uin-malang.ac.id²⁾, 210605110139@student.uin-malang.ac.id³⁾, yaqinov@ti-uin.malang.ac.id⁴⁾

Abstrak

Pengujian pada software ERP (Enterprise Resource Planning) merupakan aspek penting dalam pengembangan dan pemeliharaan sistem ERP. Namun, software ERP memiliki sistem yang kompleks sehingga memerlukan pengujian yang efisien dan akurat. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, kami melakukan pengujian fungsional pada software ERP secara manual dan otomatis. Dari pengujian tersebut, kami membandingkan efisiensi dari pengujian manual dan otomatis pada software, khususnya pada software ERP. Dalam pengujian otomatis kami menggunakan Selenium IDE sebagai alat pengujian sedangkan pengujian manual dilakukan dengan melibatkan manusia sebagai pengujian. Setelah pengujian dilakukan, didapatkan hasil bahwa pengujian otomatis lebih efisien dalam segi waktu. Sedangkan dalam segi tingkat kesuksesan, pengujian manual dan otomatis memiliki hasil yang sama yakni 93,75%.

Kata kunci: *Manual Testing, Automated Testing, ERP Software*

1. Pendahuluan (Introduction)

ERP (Enterprise Resource Planning) adalah perangkat lunak dalam dunia bisnis yang memungkinkan perusahaan untuk mengelola seluruh proses bisnis mereka menjadi satu platform terpusat (Gupta, 2000). Software ERP biasa digunakan oleh perusahaan untuk mengontrol manajemen perusahaan sehingga sumber daya dapat meningkat (Susrama Gede dan Agustiono Wahyudi, 2022). Software ERP memiliki fungsi penting dalam mengelola data dan informasi bisnis, termasuk keuangan, persediaan, produksi, distribusi, dan lain sebagainya. Jika terjadi kesalahan pada software dapat menyebabkan kegagalan sistem dan mengganggu proses bisnis sehingga berdampak pada produktivitas dan efisiensi perusahaan. Sehingga pengujian pada software ERP sangat penting dilakukan agar sistem pada ERP dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan bisnis (Urem ,dkk, 2014).

Software ERP dapat diuji menggunakan 2 metode pengujian, yaitu pengujian manual dan terotomasi (Rajkumar, 2023). Pengujian manual adalah pengujian yang dilakukan oleh manusia dengan mengikuti skenario pengujian yang telah ditentukan sebelumnya untuk mengevaluasi fungsionalitas suatu sistem. Pengujian manual dapat memakan waktu karena bergantung pada manusia untuk mengidentifikasi dan melaporkan masalah dalam sistem. Namun, pengujian manual berguna untuk menguji skenario yang kompleks yang tidak dapat dengan mudah diotomatisasi serta untuk mengeksplorasi pengalaman pengguna dalam menggunakan suatu sistem (Hamilton, 2020).

Pengujian terotomasi, di sisi lain, melibatkan penggunaan perangkat lunak untuk mengotomatisasi eksekusi skenario pengujian dan kasus pengujian. Pengujian terotomasi mampu menghemat waktu dan upaya yang diperlukan dalam melakukan pengujian. Selain itu, pengujian terotomasi dapat dengan mudah disesuaikan untuk menguji skenario yang kompleks dan melibatkan volume data yang besar. Namun, pengujian otomatis mungkin tidak dapat mengidentifikasi masalah yang tidak tercakup oleh skenario pengujian, dan mungkin tidak dapat mereplikasi pengalaman pengguna sistem secara akurat (Madeline, 2022).

Pada pengujian kali ini, tim penulis menguji software menggunakan metode black-box yang dilakukan secara manual dan terotomasi. Pengujian black-box adalah pengujian software yang menguji dari segi fungsionalitas suatu software (Jaya, 2018). Artinya, pengujian black-box tidak memeriksa struktur internal atau kode sumber sistem software, melainkan menguji input dan output dari software tersebut. Pengujian black-box diuji dengan menggunakan teknik pengujian fungsional yang menguji setiap fitur yang tersedia dalam software tersebut supaya berfungsi sesuai kebutuhan (Ostrand, 2002).

Pengujian black-box memiliki berbagai teknik, salah satunya adalah Boundary Value Analysis (BVA). Zuriati, dkk. (2018) menyatakan bahwa Boundary Value Analysis (BVA) adalah pengujian pada bagian input nilai yang menguji batas bawah dan batas atas dari suatu nilai inputan. BVA digunakan untuk mengidentifikasi masalah atau kesalahan pada perangkat lunak dengan menguji nilai-nilai batas atau terdekat dari batas rentang nilai input yang diizinkan. Dalam BVA, pengujian dilakukan dengan menguji nilai input pada batas-batas nilai minimum dan maksimum yang diizinkan oleh sistem, serta pada nilai di antara batas tersebut. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi masalah yang mungkin terjadi pada nilai batas atau saat nilai input mendekati batas rentang nilai yang diizinkan.

Dalam konteks pengujian software ERP, pengujian manual dan otomatis memiliki kelebihan dan kekurangan yang sama seperti dalam pengujian software lainnya. Namun, karena software ERP sangat penting bagi perusahaan dan dapat mempengaruhi banyak aspek bisnis, maka perbandingan antara pengujian manual dan otomatis menjadi lebih penting dan relevan untuk dilakukan (Ramler, dkk, 2013). Software ERP memiliki kompleksitas sistem yang tinggi dan luas. Oleh karena itu, pengujian yang efisien dan akurat terhadap sistem ERP menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa software berfungsi dengan baik dan dapat memenuhi kebutuhan bisnis yang kompleks. Dalam konteks ini, perbandingan antara pengujian manual dan terotomasi muncul sebagai pertanyaan krusial yang berkaitan dengan efisiensi pengujian.

Sebuah pengujian dapat dikatakan efisien jika hasil yang didapatkan tercapai dan sumber daya yang digunakan optimal (Mailewa, dkk, 2015). Hal ini mencakup penentuan jumlah dan jenis personel yang tepat serta peralatan dan alat pengujian yang diperlukan. Penggunaan sumber daya yang tepat membantu menghindari pemborosan dan memaksimalkan hasil pengujian. Penggunaan metode pengujian yang tepat juga dapat meningkatkan efisiensi dengan cara waktu dan upaya yang diperlukan dikurangi untuk menjalankan skenario pengujian. Dengan demikian, studi perbandingan ini dilakukan untuk menemukan metode pengujian yang paling efisien untuk software ERP sehingga dapat meminimalkan risiko kesalahan dan memaksimalkan keuntungan bagi perusahaan

2. Metode Penelitian (Methods)

Penggunaan metode black-box testing ini mengaplikasikan teknik Boundary Value Analysis (BVA) untuk membandingkan pengujian software secara manual dan otomatis. Adapun tahapan penelitian ini berupa, identifikasi masalah, pemilihan metode yang digunakan, dan pemilihan modul yang akan diuji, kemudian melakukan proses pengujian software, menghitung data testing dan dilanjutkan dengan menganalisis perbandingan dari data testing pengujian manual dengan pengujian otomatis.

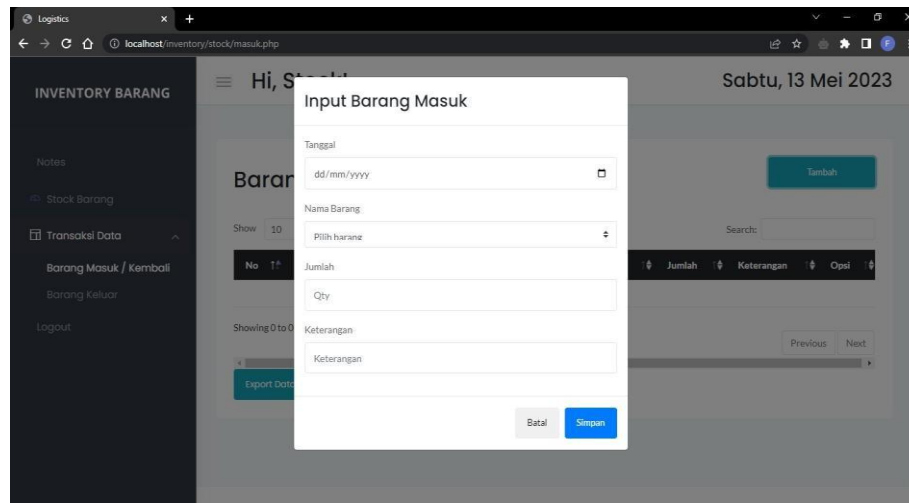
Pengujian manual dilakukan dengan manusia sebagai penguji sementara pengujian terotomasi menggunakan alat bantu berupa software. Software yang digunakan dalam studi perbandingan ini adalah Selenium IDE, sebuah alat yang digunakan untuk melakukan pengujian terotomasi pada aplikasi web. Dalam pengujian otomatis, Selenium dapat membantu mempercepat proses pengujian otomatis.

Berikut merupakan langkah-langkah untuk melakukan pengujian perangkat lunak menggunakan Selenium IDE :

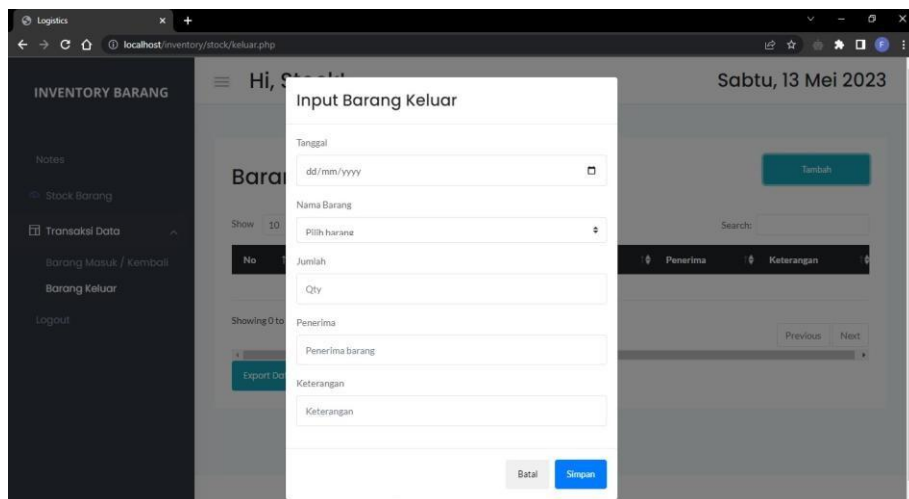
1. Menginstall dan mengaktifkan Selenium IDE pada browser Chrome
Selenium IDE adalah plugin yang tersedia dalam beberapa aplikasi browser salah satunya Chrome. Unduh dan install Selenium IDE dari website resminya kemudian aktifkan plugin tersebut pada browser.
2. Merekam aksi penggunaan aplikasi web yang akan diuji
Buka aplikasi web yang akan diuji pada browser Chrome dan aktifkan Selenium IDE. Kemudian, klik tombol "Record a new test" pada Selenium IDE untuk memulai merekam aksi pengguna. Lalu lakukan beberapa aksi pengguna pada aplikasi web, seperti mengisi form, menekan tombol, atau mengakses halaman lain.
3. Menganalisis script pengujian yang dihasilkan
Setelah merekam aksi pengguna, Selenium IDE akan menghasilkan script pengujian dalam format HTML atau beberapa format lainnya. Analisis script tersebut untuk memastikan bahwa semua aksi pengguna sudah direkam dengan benar.
4. Menjalankan script pengujian
Setelah memastikan script pengujian telah benar, kemudian jalankan script tersebut pada browser Chrome. Selenium IDE akan memutar kembali semua aksi pengguna yang telah direkam dan menghasilkan laporan pengujian.
5. Menganalisis hasil pengujian
Setelah script pengujian selesai dijalankan, penguji menganalisis laporan pengujian yang dihasilkan oleh Selenium IDE. Jika terdapat kesalahan atau bug, maka penguji memperbaiki script pengujian dan menjalankan kembali sampai hasilnya sesuai dengan yang diharapkan.

Kami memilih metode black-box dalam pengujian manual dan otomatis pada software inventory. Metode ini dipilih karena berfokus pada pengujian fungsionalitas dan kinerja sistem secara keseluruhan tanpa memperhatikan rincian atau keadaan internal dari sistem tersebut. Dalam konteks ERP, pengujian black-box menjadi penting karena perangkat lunak ini memiliki kompleksitas yang tinggi dan seringkali digunakan untuk menangani proses bisnis yang krusial bagi perusahaan.

Penelitian ini akan berfokus pada pengujian manual dan otomatis pada bagian inventori dari perangkat lunak ERP. Inventori merupakan salah satu bagian penting dalam manajemen bisnis yang berkaitan dengan pengelolaan stok barang dan pengiriman produk. Dalam inventori pengguna dapat melihat dan menambah stok barang, mendata barang keluar, dan mendata barang masuk. Modul yang diuji pada bagian inventori ini berupa halaman barang masuk dan halaman barang keluar. Inventori perlu diuji untuk memastikan keakuratan dan keandalan fitur secara fungsional dalam proses pengumpulan data. Dengan melakukan pengujian software, perusahaan dapat memastikan bahwa data yang disimpan dalam software aman dan akurat, sehingga dapat membantu perusahaan dalam pengelolaan stok barang yang lebih baik.



Gambar 1. Tampilan Barang Masuk



Gambar 2. Tampilan Barang Keluar

Dalam melakukan pengujian, penting untuk membuat kasus uji atau test case terlebih dahulu. Test case adalah skenario yang digunakan untuk menguji perangkat lunak atau sistem. Test case terdiri dari input, aksi atau kejadian dan respon yang diharapkan. Tujuan penulisan test case terutama untuk memvalidasi cakupan uji aplikasi.

Struktur test case terdiri dari :

1. ID Test Case : Nomor identifikasi test case.
2. Sample Data : Deskripsi test case.
3. Expected Result : Hasil yang diharapkan untuk keluar setelah prosedur test case dilakukan.
4. Result : Hasil aktual yang keluar setelah prosedur test case dilakukan.
5. Conclusion : Menampilkan status test case apakah berhasil atau gagal berdasarkan perbandingan hasil aktual dan hasil yang diharapkan.

Setelah hasil uji perangkat lunak tercatat dalam tabel test case, langkah selanjutnya dilakukan perhitungan akurasi pengujian guna membandingkan tingkat akurasi di antara pengujian manual dan terotomasi. Dalam perhitungan nilai akurasi suatu pengujian, nilai akurasi diperoleh dengan menghitung persentase dari jumlah pengujian yang berhasil sukses dibagi dengan total test case yang diuji. Rumus untuk menghitung nilai akurasi pengujian adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Pengujian\ Sukses}{Total\ Test\ Case} \times 100\ %$$

Rumus ini memungkinkan untuk mengukur sejauh mana pengujian berhasil dalam menghasilkan hasil yang benar dalam konteks kasus uji yang diberikan. Dengan menghitung nilai akurasi, kita dapat mengukur kinerja suatu sistem atau model dalam mengatasi berbagai kasus uji yang berbeda.

3. Hasil dan Pembahasan (Results and Discussions)

Pada test case yang telah dibuat, dilakukan pengujian pada modul transaksi barang yang terbagi menjadi Barang Masuk dan Barang Keluar. Pada Barang masuk memiliki input berupa tanggal, nama barang, jumlah, dan keterangan. Sedangkan Barang Keluar memiliki input berupa tanggal, nama barang, jumlah, penerima, dan keterangan.

Tabel 1 adalah tabel hasil percobaan pada form Barang Masuk dengan 12 pengujian. Dari 12 pengujian tersebut, tingkat kesuksesan pengujian manual dan otomatis adalah 100%. Pengujian manual memerlukan waktu sebanyak 161,97 detik dan pengujian otomatis memerlukan waktu sebanyak 83,74 detik untuk melaksanakan pengujian.

Tabel 1. Hasil Test Case Barang Masuk / Kembali

ID	Sample Data	Expected Result	Result		Conclusion	
			Manual	Otomatis	Manual	Otomatis
Tanggal						
TC1	Mengosongkan tanggal	F	F	F	Success	Success
TC2	Menginput tanggal melebihi jumlah tanggal dalam bulan	F	F	F	Success	Success
TC3	Menginput tanggal	T	T	T	Success	Success
Nama Barang						
TC4	Mengosongkan nama barang	F	F	F	Success	Success
TC5	Menginput nama barang yang tidak ada di pilihan	F	F	F	Success	Success
TC6	Menginput nama barang sesuai yang tersedia di pilihan	T	T	T	Success	Success
Jumlah						
TC7	Menginput jumlah dengan panjang karakter 0	F	F	F	Success	Success
TC8	Menginput jumlah dengan panjang karakter 1	T	T	T	Success	Success
TC9	Menginput jumlah dengan panjang karakter 11	T	T	T	Success	Success
TC10	Menginput jumlah dengan panjang karakter 12	F	F	F	Success	Success
Keterangan						
TC11	Mengosongkan keterangan	T	T	T	Success	Success
TC12	Menginput keterangan	T	T	T	Success	Success

Tabel 2. Hasil Test Case Barang Keluar

ID	Sample Data	Expected Result	Result		Conclusion	
			Manual	Otomatis	Manual	Otomatis
Tanggal						
TC1	Mengosongkan tanggal	F	F	F	Success	Success
TC2	Menginput tanggal melebihi jumlah tanggal dalam bulan	F	F	F	Success	Success
TC3	Menginput tanggal	T	T	T	Success	Success
Nama Barang						
TC4	Mengosongkan nama barang	F	F	F	Success	Success
TC5	Menginput nama barang yang tidak ada di pilihan	F	F	F	Success	Success
TC6	Menginput nama barang sesuai yang tersedia di pilihan	T	T	T	Success	Success

Jumlah						
TC7	Menginput jumlah dengan panjang karakter 0	F	F	F	Success	Success
TC8	Menginput jumlah dengan panjang karakter 1	T	T	T	Success	Success
TC9	Menginput jumlah sama dengan stock	T	T	T	Success	Success
TC10	Menginput jumlah lebih besar dari stock	F	T	T	Failed	Failed
Penerima						
TC11	Menginput penerima dengan panjang karakter 0	F	T	T	Failed	Failed
TC12	Menginput penerima dengan panjang karakter 1	T	T	T	Success	Success
TC13	Menginput penerima dengan panjang karakter 35	T	T	T	Success	Success
TC14	Menginput penerima dengan panjang karakter 36	F	F	F	Success	Success
Keterangan						
TC15	Mengosongkan keterangan	T	T	T	Success	Success
TC16	Menginput keterangan	T	T	T	Success	Success

Tabel 2 adalah tabel hasil percobaan pada form Barang Keluar dengan 16 pengujian. Dari 16 pengujian tersebut, terdapat 2 pengujian yang gagal pada pengujian manual dan otomatis sehingga tingkat kesuksesan pada pengujian manual dan otomatis pada form Barang Keluar adalah sebesar 87,5%. Pengujian manual memerlukan waktu sebanyak 246,88 detik dan pengujian otomatis memerlukan waktu sebanyak 100,99 detik untuk melaksanakan pengujian.

Tabel 3. Hasil Perbandingan Akurasi Pengujian

No	Modul	Akurasi (%)	
		Manual	Otomatis
1	Barang Masuk	100%	100%
2	Barang Keluar	87,5%	87,5%
Rata-rata		93,75%	93,75%

Tabel 3 adalah hasil akurasi kesuksesan pada pengujian manual dan otomatis. Akurasi kesuksesan pada pengujian manual dan otomatis sama yaitu 100% dan 87,5%. Rata-rata akurasi dari pengujian ini adalah 93,75%.

Tabel 4. Hasil Perbandingan Waktu Pengujian

No	Modul	Waktu (s)	
		Manual	Otomatis
Barang Masuk			
1	Tanggal	45.69 detik	28.64 detik
2	Nama Barang	36.62 detik	20.84 detik
3	Jumlah	59.99 detik	16.52 detik
4	Keterangan	19.67 detik	17.74 detik
Total		161,97 detik	83,74 detik
Barang Keluar			
1	Tanggal	33.33 detik	25.32 detik
2	Nama Barang	41.65 detik	19.62 detik
3	Jumlah	70.54 detik	15.44 detik
4	Penerima	76.21 detik	16.26 detik
5	Keterangan	25.15 detik	24.35 detik
Total		246,88 detik	100,99 detik

Tabel 4 adalah hasil waktu pengujian pada pengujian manual dan otomatis. Dalam segi waktu, pengujian otomatis memiliki hasil yang lebih cepat dari pada pengujian manual. Total waktu pengujian manual pada barang masuk adalah 161,97 detik dan pengujian otomatisnya 82,74 detik. Sedangkan

waktu pengujian manual pada barang keluar adalah 246,88 detik dan pengujian otomatisnya adalah 100,99 detik

4. Kesimpulan (Conclusion)

Setelah dilakukannya penelitian, maka bisa disimpulkan bahwa pengujian otomatis merupakan metode yang paling efisien untuk pengujian fungsionalitas. Melalui tabel hasil perbandingan metode pengujian, didapat bahwa lama waktu pengujian otomatis sekitar 2-3 kali lebih cepat dari pada pengujian manual. Hal ini membuktikan bahwa pengujian otomatis lebih efisien dalam segi waktu. Efisiensi waktu ini dapat terjadi karena pengujian otomatis menggantikan keterlibatan manusia dengan alat pengujian. Selain itu, pengujian terotomasi memberikan konsistensi dan akurasi yang tinggi. Alat pengujian otomatis dapat menjalankan serangkaian langkah pengujian dengan konsisten setiap kali dieksekusi. Hal ini membantu dalam mendeteksi masalah dan bug, serta meminimalisir kesalahan manusia yang mungkin terjadi dalam pengujian manual.

Meskipun pengujian terotomasi memiliki keuntungan dalam pengujian fungsional, perlu diperhatikan bahwa tidak semua aspek pengujian dapat dilakukan secara otomatis. Beberapa aspek pengujian, seperti pengujian User Interface (UI) dan pengujian pengalaman pengguna, lebih tepat diuji dengan pengujian manual. Hal ini dikarenakan pengujian UI dan pengalaman pengguna melibatkan aspek-aspek seperti desain, kenyamanan, dan interaksi yang sulit untuk diukur atau dinilai jika dilakukan secara otomatis. Oleh karena itu, manusia merupakan penguji yang lebih baik dalam menafsirkan dan mengevaluasi pengalaman pengguna dan desain.

Ucapan Terima Kasih (Acknowledgement)

Penelitian yang tim penulis lakukan telah mendapat berbagai bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, tim penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pengampu yang telah memberikan pengarahan dalam berlangsungnya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Benefits of Automated Testing Over Manual Testing. [online]. <https://www.cprime.com/resources/blog/benefits-of-automated-testing-over-manual-testing/> (Diakses 13 April 2023).
- Gupta, A., 2000. Enterprise resource planning: the emerging organizational value systems. *Ind. Manag. Data Syst.* 100, 114–118. (Opatija, 24 Juli 2014).
- Jaya, T. S. (2018). Pengujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung). *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, Vol. 3, No. 2, hal. 45-48.
- Mailewa, A., Herath, J., Herath, S., 2015. A survey of effective and efficient software testing, in: *The Midwest Instruction and Computing Symposium.(MICS)*, Grand Forks, ND.
- Manual Testing Tutorial: What is, Types, Concepts. [online]. <https://www.guru99.com/manual-testing.html> (Diakses 13 April 2023).
- Manual Testing Vs Automation Testing In Software Testing. [online]. <https://www.softwaretestingmaterial.com/manual-testing-vs-automation-testing/> (Diakses 13 April 2023).
- Ostrand, T., 2002. Black-Box Testing. *Encycl. Softw. Eng.*
- Ramler, R., Kopetzky, T., dan Platz, W. (2013). A Business View on Testing ERP Systems with Value-Based Requirements Coverage. *Lecture Notes in Information Systems and Organization*, in: Felix Piazzolo & Michael Felderer (ed.), *Innovation and Future of Enterprise Information Systems*, edition 127, hal. 219-234, Springer.
- Susrama Gede, Agustiono Wahyudi, 2022. *Buku Ajar Enterprise Resource Planning (ERP)*.

- Urem, F., Fertalj, K., Livaja, I., 2014. Modeling of software failure cost in ERP systems, in: 2014 37th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO). IEEE, pp. 557–561.
- Zuriati, Widyawati, D. K., Sitanggang, I. S., dan Buowo, A. (2018). Teknik Pengujian Boundary Value Analysis pada Aplikasi Learning Management System Polinela. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*, Vol. 9, No. 2, hal. 86-92.

Analisis Performa Berbagai Arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) terhadap Ketepatan Deteksi Cacat pada Kemasan *Snack Box*

Richo

Teknik Otomasi, Fakultas Teknik Kelistrikan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya,
Jl. Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60222, Indonesia
richo@student.ppns.ac.id

Abstrak

Kemasan produk bertujuan untuk menjaga integritas dan kualitas produk, memperpanjang masa simpan produk, memberikan indikasi bahwa produk masih dalam kondisi baik, serta memberikan informasi yang diperlukan. Kerusakan pada kemasan memiliki dampak serius terhadap kualitas produk yang terdapat di dalamnya. Penelitian ini mengaplikasikan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk klasifikasi dan pengenalan kemasan snack box, dengan 2 kategori output yakni “defect” atau “perfect”. Dalam penelitian ini, dilakukan perancangan serta perbandingan berbagai arsitektur CNN yang meliputi Inception-V4, VGGNet-19, EfficientNet B7, ResNet-101, dan NASNet. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi arsitektur yang paling optimal dalam mengenali jenis cacat produk, dan pada akhirnya dapat menghasilkan model terbaik yang mampu mendeteksi cacat kemasan dengan tingkat akurasi yang optimal. Berdasarkan hasil parameter training dan confusion matriks, arsitektur paling optimal dalam pembelajaran model yakni arsitektur VGGNet-19, EfficientNet-B7, ResNet-101, NASNet dengan akurasi pada setiap parameter mencapai 100%. Namun jika ditinjau berdasarkan testing, model CNN yang paling optimal dalam klasifikasi produk snack box adalah model arsitektur EfficientNet-B7. Dari total 60 data uji, model EfficientNet-B7 mampu mendeteksi dengan benar 59 data, hanya mengalami 1 kesalahan prediksi. Arsitektur EfficientNet-B7 menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan arsitektur lain, dengan tingkat akurasi rata-rata mencapai 98,34%.

Kata kunci: Arsitektur, CNN, Snack Box

1. Pendahuluan

Kemasan suatu produk merupakan suatu aspek penting yang umumnya berfungsi untuk melindungi produk dari kerusakan dan kontaminasi (Kusumawati, Kusumah and Wibisono T, 2022). Menurut Kementerian Perdagangan Republik Indonesia, kemasan produk ditujukan untuk menjaga integritas dan kualitas produk, memperpanjang masa simpan produk, memberikan indikasi bahwa produk masih dalam kondisi baik, serta memberikan informasi yang diperlukan. Selain itu, kemasan juga berfungsi untuk mengidentifikasi asal-usul produk dan potensi risiko, serta menyajikan informasi rinci pada label seperti instruksi penggunaan, informasi gizi, dan aspek keamanan lainnya (Kementerian Perdagangan Republik Indonesia, 2017). Kemasan yang menarik sejatinya dirancang untuk menarik perhatian konsumen serta membangun kesan profesionalisme, kualitas suatu produk, serta sebagai indikator dalam membentuk hubungan kepercayaan antara produsen dan konsumen (Ardhianto, Peter and Kurniawan, 2016). Saat ini, salah satu jenis kemasan yang tengah menjadi tren di pasar adalah kemasan kotak berbahan dasar kertas. Kemasan ini populer karena memiliki konstruksi yang ringan, efisien dalam memberikan dukungan visual terkait keterangan penggunaan produk, serta melindungi produk.

Kerusakan pada kemasan memiliki dampak serius terhadap kualitas produk yang terdapat di dalamnya dan juga berpotensi turunkannya daya tarik konsumen untuk melakukan pembelian produk (Chen dkk, 2021). Hal tersebut menimbulkan dampak penurunan penjualan dan risiko terhadap citra perusahaan yang semakin memburuk. Pengamatan inspeksi dan pemilahan produk saat ini masih dilakukan secara manual, yang rentan terhadap kemungkinan kemasan cacat terlewatkan dalam

pengamatan manusia (Prastiwinarti dkk, 2023). Akibatnya, kemasan cacat tersebut kemungkinan akan ikut terkirimkan kepada konsumen.

Dalam ilmu pengolahan citra, sejatinya kecacatan kemasan *snack box* dapat dideteksi dengan basis *image processing* untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan berdasarkan unsur kecacatan kemasan seperti lekukan, cekungan, dan kerusakan struktur kemasan (Kusumawardani and Karningsih, 2021). Unsur kerusakan tersebut umumnya diakibatkan karena proses pengiriman dan penanganan yang kurang hati-hati sehingga menyebabkan produk mengalami deformasi pada permukaannya. Ilmu pengolahan citra yang sangat ramai yakni metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang merupakan suatu strategi dalam pengolahan informasi yang berfokus pada penggunaan jaringan saraf tiruan (Shidiq, Suhartono and Saidah, 2022). Pendekatan ini secara khusus dikembangkan untuk mengidentifikasi dan menganalisis pola dalam data visual seperti citra gambar. Penerapan metode CNN pada penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan hasil pengenalan citra *snack box* yang tergolong atas 2 kategori yakni “*defect*” dan “*perfect*” berdasarkan unsur kerusakan yang dideteksi.

Penelitian terkait pengembangan metode CNN telah beberapa kali diteliti, diantaranya yang dilakukan oleh Alan, dkk yang mengimplementasikan metode CNN untuk mengklasifikasikan citra kemasan kardus dengan 2 *output* yakni *defect* dan *no defect*, total *dataset* sebanyak 1300 data. Penelitian tersebut melakukan eksperimen terhadap beberapa *hyperparameter* serta penambahan ekstraksi citra dengan *Local Binary Pattern* (LBP) dan diperoleh akurasi keberhasilan mencapai 95,77% yang hanya berlangsung pada proses *training* (Antoni, Rohana and Pratama, 2023). Penelitian sejenis yang dilakukan oleh Richo, dkk mengimplementasikan metode CNN dan membandingkan berbagai optimizer untuk klasifikasi pengenalan produk cacat kemasan berdasarkan adanya bercak tepung pada area kemasan, didapatkan akurasi keberhasilan mencapai 90% (Richo dkk, 2023). Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Oky, menerapkan metode CNN sebagai *feature learning* serta klasifikasi isyarat tangan pada obyek. Penelitian tersebut menggunakan 29 citra isyarat, 26 diantaranya yakni huruf alphabet dan 3 lainnya merupakan isyarat tambahan, didapatkan hasil akurasi *training* model mencapai 97,2% (Nurhayati, Eridani and Tsalavin, 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Atam, dkk mengidentifikasi performa arsitektur CNN untuk klasifikasi kesehatan daun tomat, arsitektur yang dibandingkan dalam penelitian tersebut yakni VGG, Inception, dan MobileNet. Didapatkan hasil bahwa arsitektur Inception memiliki akurasi dan efisiensi pembelajaran model yang lebih optimal dibandingkan MobileNet dan VGG dalam klasifikasi kesehatan daun tomat dengan akurasi 98% (Ronggo, Pratomo and Palupingsih, 2023). Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Bima, dkk menambahkan arsitektur Efficient-Net B4 pada model CNN untuk optimalisasi pengenalan bahasa isyarat dari gestur tangan, penambahan arsitektur Efficient-Net B4 berhasil meningkatkan akurasi pembelajaran model dengan akurasi keberhasilan sebesar 99,81% (Wardana, Rachmawati and Wirayuda, 2021).

Berdasarkan beberapa kajian literatur yang telah dikumpulkan oleh peneliti, penelitian ini mengaplikasikan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi dan pengenalan *defect* pada kemasan *snack box*, dengan 2 kategori *output* pengenalan yakni *defect* atau *perfect*. Dalam kerangka penelitian ini, dilakukan perancangan serta perbandingan berbagai arsitektur CNN yang meliputi Inception-V4, VGGNet-19, EfficientNet B7, ResNet-101, dan NASNet. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi arsitektur yang paling optimal dalam mengenali jenis cacat produk pada kemasan *snack box*, dan pada akhirnya dapat menghasilkan model terbaik yang mampu mendeteksi cacat kemasan dengan tingkat akurasi yang optimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi arsitektur yang paling optimal dalam mengenali jenis cacat pada kemasan *snack box*. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model terbaik yang mampu mendeteksi cacat kemasan dengan tingkat akurasi yang optimal. Pada pemodelan penelitian, kategori produk *defect* ditentukan berdasarkan adanya unsur kecacatan seperti lekukan, cekungan, dan kerusakan struktur kemasan pada area depan dan belakang kemasan.

2. Metode Penelitian

Bagian tahapan metode penelitian merincikan bagaimana penelitian dilaksanakan. Penjelasan yang terperinci mengenai langkah-langkah penelitian dan metodenya disajikan untuk mempermudah pemahaman pembaca terhadap proses penelitian yang dilakukan.

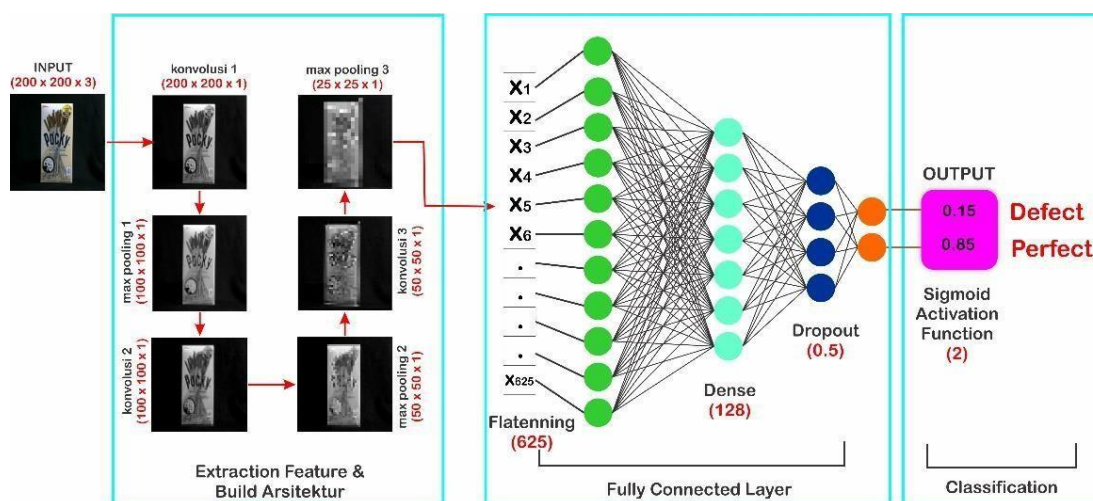
2.1 Produk Penelitian

Produk penelitian yang digunakan yakni kemasan *snack box* dengan brand “Pocky” varian vanila susu dengan berat bersih 40 gram. Data gambar diambil dengan menggunakan *webcam* sejumlah 200 data yang meliputi data produk *defect* dan *perfect*. Data yang dikumpulkan terdiri atas *capture* bagian depan dan belakang produk. Tabel 1 merupakan contoh beberapa *dataset* produk yang dikumpulkan.

Tabel 1. Tampilan *Dataset* Produk



2.2 Convolutional Neural Network (CNN)



Gambar 1. Ilustrasi Pemrosesan Citra dengan CNN

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan gabungan dari proses konvolusi citra untuk pemrosesan ekstraksi citra data, dan jaringan neuron untuk klasifikasi. Sejatinya, sebuah arsitektur CNN secara umum terdiri dari empat jenis lapisan utama, yaitu lapisan konvolusi, ReLU *activation*, lapisan *subsampling*, dan lapisan *fully connecting*. Fungsi dari masing-masing lapisan ini adalah untuk melakukan transformasi data secara bertahap dalam rangka ekstraksi fitur dan klasifikasi data.

1. Lapisan Konvolusi: Lapisan ini bertanggung jawab atas proses konvolusi pada keluaran dari lapisan sebelumnya. Ini merupakan tahap inti yang membentuk dasar operasi dalam CNN. Konvolusi mengacu pada penggunaan fungsi matematis untuk memproses *output* fungsi lainnya.
2. Lapisan ReLU (*Rectified Linear Unit*): Lapisan ini dapat dianggap sebagai suatu bentuk *thresholding* atau fungsi *activation* dalam implementasi jaringan saraf tiruan. Lapisan ini membantu dalam menambahkan unsur non-linearitas dalam jaringan.

3. Lapisan *Subsampling*: *Subsampling* adalah langkah pengurangan ukuran data gambar. Dalam konteks pemrosesan citra, lapisan *subsampling* juga berperan untuk meningkatkan invariansi terhadap posisi suatu fitur yang diekstraksi.
4. Lapisan *Fully Connected*: Lapisan ini sering kali diterapkan dalam model MLP (*Multi-layer Perceptron*) bertujuan untuk mentransformasikan dimensi suatu data sehingga kumpulan data dapat dianalisis dan diklasifikasikan dengan linear atau non-linear.

Ilustrasi pemrosesan citra menggunakan metode CNN dapat dilihat pada Gambar 1.

2.3 Arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN)

Arsitektur model CNN merupakan desain struktural yang memberikan pedoman tentang bagaimana lapisan-lapisan akan diatur, jumlah *neuron* pada masing-masing lapisan, dan cara interaksi antara lapisan-lapisan tersebut. Pemilihan arsitektur yang sesuai sangat penting dalam memastikan bahwa model CNN dapat mengekstraksi fitur-fitur yang relevan dan menghasilkan hasil prediksi yang akurat sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Berikut merupakan penjelasan beberapa arsitektur yang digunakan pada penelitian ini.

a. Arsitektur Inception-V4

Arsitektur Inception-V4, juga dikenal sebagai Inception *version 4*, adalah pengembangan dari arsitektur *Inception (GoogLeNet)* yang dirancang untuk meningkatkan kinerja dalam tugas pengenalan gambar. Inception-V4 memiliki tujuan utama untuk mencapai keseimbangan antara kedalaman (*depth*) dan lebar (*width*) sehingga dapat menghasilkan model yang lebih efisien dan akurat. Inception-V4 menerapkan teknik seperti *factorization* dan *separable convolution* untuk mengurangi kegagalan gradien selama proses pelatihan. Hal ini membantu mempercepat konvergensi dan membuat jaringan lebih mudah dilatih (Wahid, Mustamin and Lawi, 2021).

b. Arsitektur VGGNet-19

Arsitektur VGGNet-19 adalah sebuah model arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dikembangkan oleh tim *Visual Geometry Group* (VGG) di University of Oxford. Arsitektur ini dikenal karena kedalaman (*depth*) yang relatif besar, dengan total 19 lapisan yang terdiri dari *layer* konvolusi, lapisan aktivasi, dan konstruksi *layer fully connected*. Arsitektur VGG-19 memiliki keunggulan dalam ekstraksi fitur yang lebih baik, tetapi juga memiliki komputasi yang lebih berat dibandingkan dengan arsitektur yang lebih ringan. Meskipun demikian, VGG-19 telah menjadi salah satu arsitektur yang sangat berpengaruh dalam pengembangan CNN dan telah memberikan kontribusi signifikan dalam bidang pengenalan gambar (Rizki and Marina, 2019).

c. Arsitektur EfficientNet-B7

Arsitektur EfficientNet-B7 merupakan bagian dari model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dikenal sebagai EfficientNet. Arsitektur ini memiliki keunikan dalam mengoptimalkan ukuran, kedalaman, dan resolusi jaringan secara bersamaan untuk mencapai performa yang optimal dalam memproses gambar dengan sumber daya komputasi yang terbatas. Arsitektur EfficientNet menggunakan faktor skalabilitas (*scaling coefficient*) untuk mengontrol ukuran dan kedalaman model. Pada EfficientNet-B7, faktor skalabilitas adalah 7, yang menghasilkan model dengan dimensional citra yang lebih besar dan kompleks (Perdani, Magdalena and Caecar, 2022).

d. Arsitektur ResNet-101

ResNet-101 merupakan arsitektur yang menggunakan "*bottleneck blocks*" pada beberapa *layer* untuk mengurangi kompleksitas komputasi. *Bottleneck blocks* terdiri dari tiga lapisan konvolusi, konvolusi 1x1 untuk mengurangi dimensi fitur, konvolusi 3x3 untuk mengekstraksi fitur, dan konvolusi 1x1 lagi untuk memulihkan dimensi awal. Kedalaman Jaringan ResNet-101 memiliki total 101 lapisan, termasuk *layer* konvolusi, *batch normalization*, *activation*, dan *pooling*. Kedalaman ini memungkinkan model untuk mengambil representasi hierarkis yang lebih kompleks dari data gambar (Satria and Pardede, 2022).

e. Arsitektur NASNet

Arsitektur NASNet merupakan satu-satunya arsitektur yang memiliki struktur *multi-tiered*, yang berarti memiliki beberapa level atau lapisan yang saling terhubung. Setiap tier terdiri dari sejumlah blok yang dapat diatur, dan algoritma pencarian akan menentukan bagaimana menggabungkan dan mengatur blok-blok tersebut (Hardi, 2022).

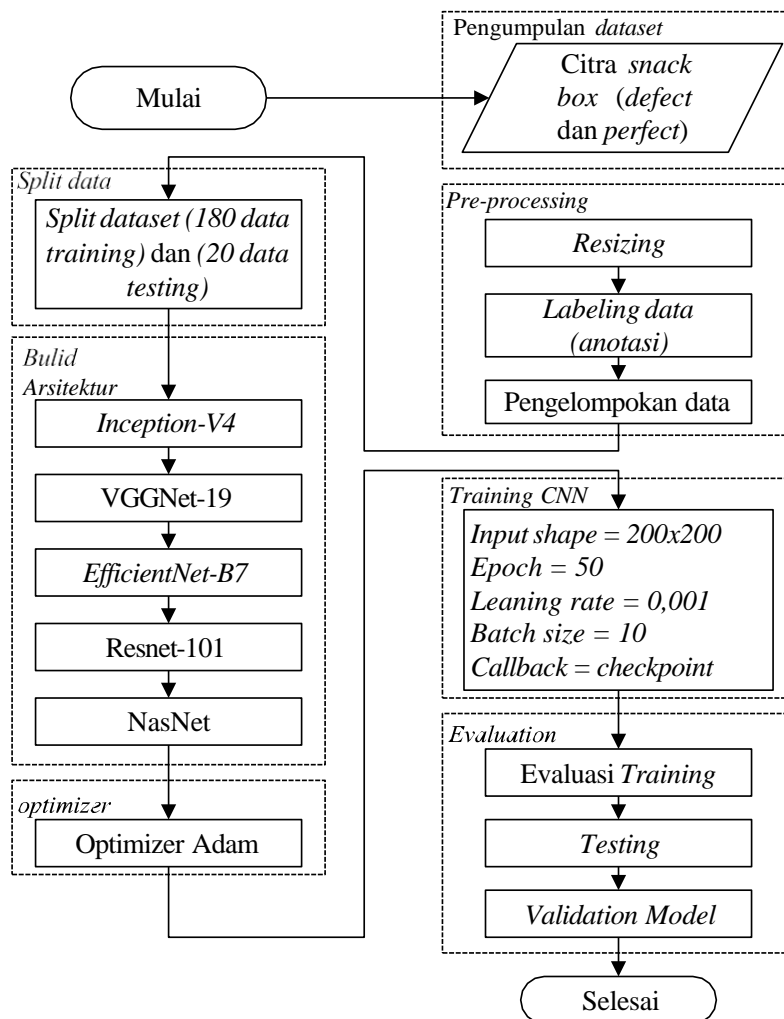
Berdasarkan beberapa kajian literatur yang telah dilakukan peneliti, penelitian ini menetapkan *layer* konstruksi dan penambahan elemen khas pada setiap arsitektur yang disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Perancangan Arsitektur Model CNN

Arsitektur	Parameter Perancangan Arsitektur Oleh Peneliti					
	Konvolusi	Sub Sampling	Concatenate	Dense	Dropout	Layer Unggulan
Inception-V4	9 layer	3 max pooling dan 1 average pooling	3 tower	3 lapis	3 lapis	skema kontrol gradien, label smoothing
VGGNet-19	16 layer	5 max pooling	-	3 lapis, 4096 neuron	-	Include heatmaps dan grad-CAM
EfficientNet-B7	12 layer	5 max pooling	12 layer batch normalizati	2 layer, 2048 neuron	0,5 hidden	Mobile Inverted Residual Bottleneck (MBCConv), exploding gradient
ResNet-101	4 layer	-	4 layer batch normalizati	1 layer, 1000 neuron	Identity block, global average	shortcut connections
NASNet	3 layer konvolusi, 9 layer normal cell	2 layer reduction cell	5 layer sepConv	-	-	reduction cell dan sepConv

2.4 Alur Penelitian

Alur penelitian digunakan untuk membahas tahapan penelitian yang akan dijalankan, Gambar 2 berikut merupakan *flowchart* alur penelitian. Berdasarkan Gambar 2, tahapan alur penelitian dimulai dengan mengumpulkan *dataset* produk yang terdiri atas produk *defect* dan *perfect*. Proses selanjutnya dilakukan tahapan *preprocessing* yang meliputi *resizing* untuk menyamakan ukuran *dataset*, dan *labeling* data untuk memberikan identitas pada setiap data, dan pengelompokan data berdasarkan kategori. Langkah selanjutnya yakni *split data* dengan *persentase* 90% *training data* dan 10% merupakan *testing data*. Tahapan yang tak kalah penting yakni membangun setiap arsitektur pada setiap pola model, dalam penelitian ini *build* arsitektur terbagi atas 5 model dengan berbagai variasi arsitektur yakni Inception-V4, VGGNet-19, EfficientNet-B7, ResNet-101, dan NasNet. Optimizer yang digunakan yakni optimizer Adam untuk meminimalisir terjadinya *overfitting* selama proses pembelajaran. Selanjutnya dilakukan proses *training* menggunakan *google colab* untuk mendapatkan konstruksi model yang optimal. Proses evaluasi *training* untuk membandingkan arsitektur apa yang paling optimal ketika proses pembelajaran telah dilakukan. Tahapan *testing* untuk pengujian prediksi dan akurasi pengenalan data, serta *validation model* untuk memastikan model yang dihasilkan memiliki klasifikasi produk yang handal. Pada akhirnya, proses pengujian dan validasi ini akan memberikan informasi tentang ketepatan model dalam mengenali produk. Semua langkah ini dirancang untuk memperoleh model yang memiliki kualitas dan performa terbaik dalam klasifikasi produk, serta memiliki prediksi yang akurat.



Gambar 2. Alur Penelitian

2.5 Confusion matriks

Confusion matriks merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi model CNN terhadap ketepatan klasifikasi pengenalan. Tabel 3 berikut merupakan ilustrasi pola *confusion matriks*.

Tabel 3. Ilustrasi *Confusion matriks*

	<i>Predict Label (Yes) → Defect</i>	<i>Predict Label (No) → Perfect</i>
<i>True Label (Yes) → Defect</i>	TP	FN
<i>True Label (No) → Perfect</i>	FP	TF

True Negative (TN) mengindikasikan data yang akurat dalam klasifikasi negatif atau yang benar-benar dianggap sebagai data negatif. *True Positive* (TP) menggambarkan data yang terklasifikasikan secara benar. *False Positive* (FP) mewakili data yang salah diklasifikasikan sebagai positif. Sementara itu, *False Negative* (FN) menunjukkan kesalahan data yang dikategorikan sebagai negatif. Dalam rangkaian penelitian ini, menggunakan matriks nilai rata-rata (*macro avg*) untuk dua kategori, yakni "defect" dan "perfect". Penentuan besarnya akurasi, presisi, *recall*, dan *f1-score* melibatkan perhitungan menggunakan formula 1, 2, 3, dan 4 seperti berikut (Antoni, Rohana and Pratama, 2023).

$$Accuracy (\%) = \frac{(TPositif + TNegatif)}{(TPositif + FPositif + TNegatif + FNegatif)} \quad (1)$$

$$Precision (\%) = \frac{TPositif}{(TPositif + FPositif)} \quad (2)$$

$$Recall (\%) = \frac{T_{Positif}}{(T_{Positif} + FN_{Negatif})} \quad (3)$$

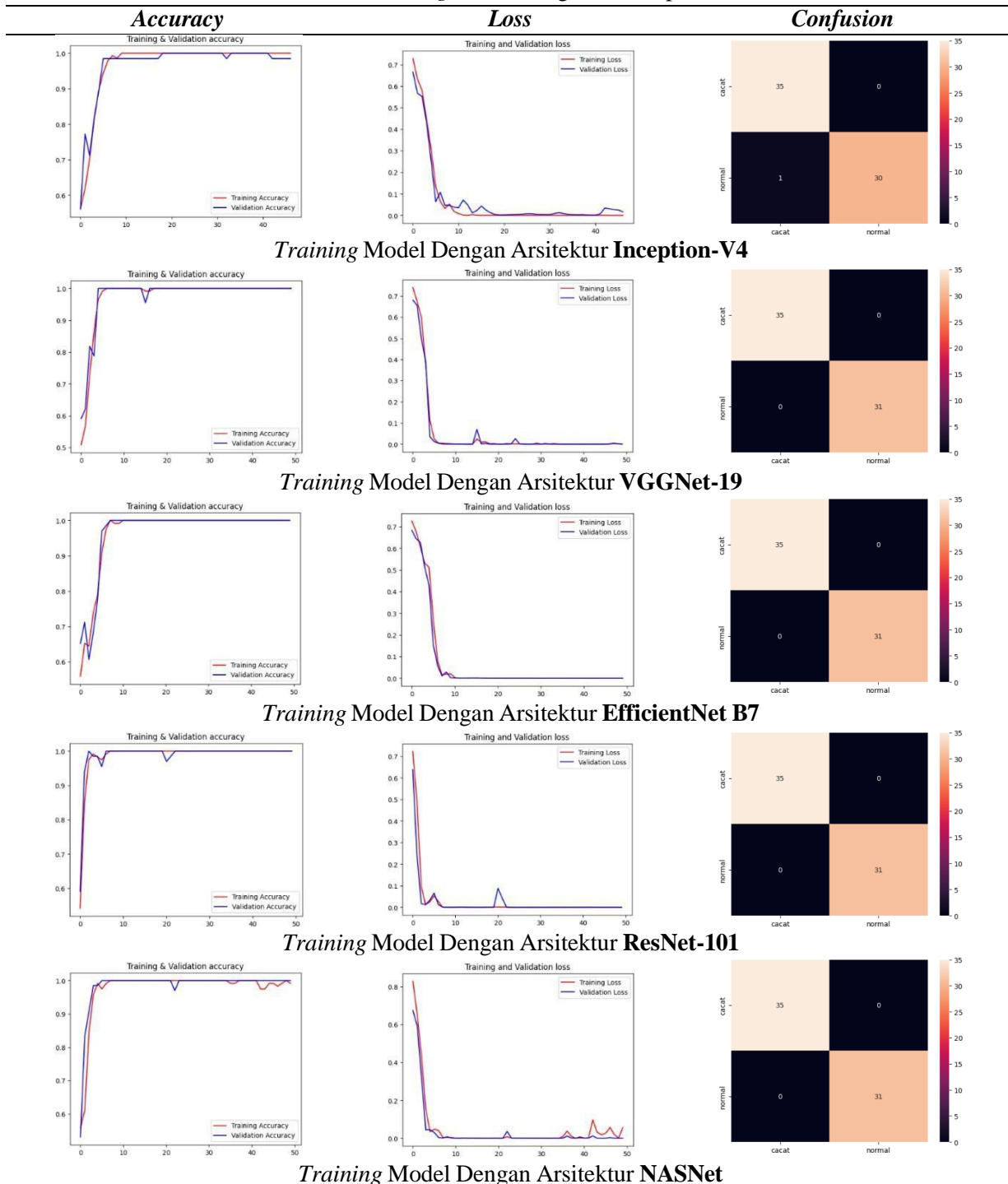
$$F1 - Score (\%) = \frac{(2 \times recall \times precision)}{(recall + precision)} \quad (4)$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil *Training* dan Evaluasi Model

Hasil *training* pada setiap model arsitektur ditetapkan dengan *epochs* sebanyak 50 *step*, *learning rate* sebagai optimalisasi untuk memperbarui bobot selama pembelajaran model sebesar 0,001, *batch size* sebanyak 10 *step*, dan *callback* yang digunakan yakni *checkpoint callbacks*.

Tabel 4. Hasil *Training* Model dengan Beberapa Arsitektur



a. Hasil Training Terhadap Perbandingan Beberapa Arsitektur CNN

Pada tahapan ini dilakukan perbandingan nilai *training* terhadap beberapa arsitektur yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Arsitektur yang dibandingkan yakni Inception-V4, VGGNet-19, EfficientNet B7, ResNet-101, dan NASNet. Hasil *training* dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4 diatas, didapatkan bahwa arsitektur inception-v4 mengalami *underfitting* pada titik iterasi ke 10 hingga 15. Sementara itu pada arsitektur ResNet-101 mengalami *overfitting* pada titik iterasi 10 hingga 20. Arsitektur NasNet mengalami *underfitting* pada parameter *training accuracy* Arsitektur VGGNet-19 dan EfficientNetB7 telah terhindar dari *underfitting* dan *overfitting* yang kemudian akan dilakukan analisis kembali pada tahap *testing*. Oleh karena itu model dengan performa baik sementara yakni Arsitektur VGGNet-19 dan EfficientNetB7. Selanjutnya akan dilakukan perbandingan dengan parameter lainnya untuk memutuskan arsitektur terbaik dalam pengenalan produk.

b. Akumulasi Training dengan Beberapa Arsitektur

Berdasarkan hasil *training* yang diperoleh setelah proses pembelajaran model pada Tabel 4, peneliti merincikan hasil akumulasi *training* pada Tabel 5 berikut sebagai langkah untuk menganalisis pengaruh penggunaan arsitektur selama proses pembelajaran.

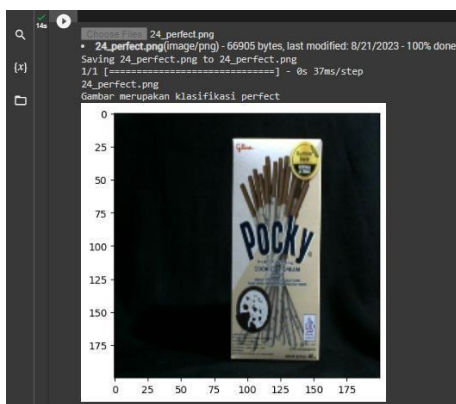
Tabel 5. Hasil Akumulasi *Training* Model

	Parameter Training				Confusion Matriks (Weight)			
	Training Loss	Training Acc.	Validation Loss	Validation Acc.	Acc.	Precision	Recall	F1-Score
Inception-V4	9.996e-06	1.00	0.0165	0.9848	0.98	0.99	0.98	0.98
VGGNet-19	9.2117e-04	1.00	6.836e-05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
EfficientNet B7	3.363e-06	1.00	2.125e-05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ResNet-101	1.341e-06	1.00	2.302e-05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
NASNet	7.833e-04	1.00	7.5376e-05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

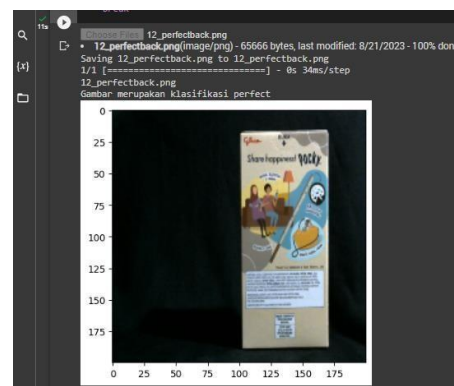
Berdasarkan Tabel 5 jika ditinjau berdasarkan parameter *training*, hasil *validation* dan *training* terbaik yakni arsitektur EfficientNet-B7 dengan akurasi *training* dan *validation* mencapai 1.00 atau 100%, sedangkan pada nilai *loss* menghasilkan nilai yang paling minimum dengan nilai 2.125e-05. Jika ditinjau berdasarkan parameter *confusion*, nilai terbaik adalah arsitektur VGGNet-19, EfficientNet-B7, ResNet-101, NASNet dengan akurasi pada setiap parameter mencapai 1.00 atau 100%. Berdasarkan hal tersebut, peneliti menganalisis lebih lanjut pada tahapan *testing* untuk mendapatkan model pembelajaran arsitektur terbaik terhadap pengenalan citra.

c. Hasil Testing Terhadap Perbandingan Beberapa Arsitektur CNN

Pada tahapan ini dilakukan untuk menganalisis proses *testing* terhadap beberapa arsitektur yang telah dibentuk pada proses *training*. Tahapan ini dilakukan dengan meng-upload data *testing* pada Google Colab untuk mengetahui keberhasilan pengenalan model terhadap ketepatan deteksi berdasarkan kategori yang telah ditetapkan. Hasil *testing* ditampilkan pada Gambar 3 dan Gambar 4 berikut.



(a) Testing Sample "Perfect" Depan



(b) Testing Sample "Perfect" Belakang

Gambar 3. Keberhasilan *Testing Sample Data Perfect*



(a) Testing Sample “Defect” Depan

(b) Testing Sample “Defect” Belakang

Gambar 4. Keberhasilan Testing Sample Data Defect

Tahapan pengujian dilakukan dengan jumlah data sebanyak 60 data yang terdiri atas 30 data “perfect” dan 30 data lainnya merupakan kategori “defect”. Berdasarkan keberhasilan pengujian *testing* pada Gambar 3 dan Gambar 4, didapatkan hasil *testing* sebagaimana yang telah tertera pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Akumulasi Training Model

	<u>Deteksi Bagian Depan</u>		<u>Deteksi Bagian Belakang</u>		Total Benar	Akurasi rata-rata
	Benar deteksi “Perfect”	Benar deteksi “Defect”	Benar deteksi “Perfect”	Benar deteksi “Defect”		
Inception-V4	14	15	13	13	55	91,67%
VGGNet-19	14	15	14	14	57	95,00%
EfficientNet B7	15	15	14	15	59	98,34%
ResNet-101	14	14	14	15	57	95,00%
NASNet	13	14	12	13	52	86,67%

Berdasarkan pengujian pada Tabel 6, nilai akurasi keberhasilan didapatkan berdasarkan perbandingan antara total deteksi benar dengan total data yang diujikan yang kemudian dikalikan dengan 100%. Berdasarkan hasil *testing* akurasi, ditemukan bahwa model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang paling optimal dalam klasifikasi produk *snack box* adalah model yang menggunakan arsitektur EfficientNet-B7. Dari total 60 data uji, model EfficientNet-B7 mampu mendeteksi dengan benar 59 data, hanya mengalami 1 kesalahan prediksi. Arsitektur EfficientNet-B7 menghasilkan akurasi yang lebih optimal dibandingkan arsitektur lain, dengan akurasi rata-rata mencapai 98,34%.

Arsitektur Efficient Net merupakan model terbaik dalam klasifikasi produk *snack box*, hal ini dikarenakan Efficient Net dilengkapi fitur *blok Mobile Convolution* (MBCConv) yang dirancang untuk meningkatkan representasi fitur dengan memanfaatkan mekanisme *gating research citra*. Struktur ini memungkinkan model untuk mempelajari fitur-fitur yang lebih kompleks dari data. Selain itu, Efficient Net memanfaatkan teknik NAS (*Automated Neural Architecture Search*) dalam perancangannya. Proses ini secara otomatis melakukan kompleksitas struktur arsitektur terbaik, sehingga model dapat mendeteksi cacat pada kemasan *snack box*.

4. Kesimpulan

Berdasarkan berbagai aspek pengujian yang telah dilaksanakan, penelitian ini fokus pada pengenalan produk *snack box* dengan 2 kategori yakni “defect” dan “perfect” untuk identifikasi kecacatan kemasan *snack box*. Pada penelitian ini dilakukan analisa perbandingan model CNN dengan beberapa penambahan arsitektur untuk mendapatkan model terbaik. Arsitektur yang diujikan meliputi Arsitektur Inception-V4, VGGNet-19, EfficientNet B7, ResNet-101, dan NASNet. Berdasarkan hasil

parameter *training* dan *confusion matrix*s, arsitektur paling optimal dalam pembelajaran model yakni arsitektur VGGNet-19, EfficientNet-B7, ResNet-101, NASNet dengan akurasi pada setiap parameter mencapai 100%. Namun jika ditinjau berdasarkan *testing*, model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang paling optimal dalam klasifikasi produk *snack box* adalah model yang menggunakan arsitektur EfficientNet-B7. Dari total 60 data uji, model EfficientNet-B7 mampu mendeteksi dengan benar 59 data, hanya mengalami 1 kesalahan prediksi. Arsitektur EfficientNet-B7 menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan arsitektur lain, dengan tingkat akurasi rata-rata mencapai 98,34%. Meskipun demikian perlu adanya penambahan *dataset* dan variasi parameter yang beragam sehingga klasifikasi lebih optimal. Dimasa yang akan datang penelitian berharap adanya inovasi penunjang untuk menciptakan sistem sortir sebagai pemilahan produk “*defect*” dan “*perfect*” pada *snack box* yang terintegrasi dengan sistem mikrokontroler sehingga *output* yang dihasilkan dapat berpengaruh terhadap problematika klasifikasi produk dengan skala yang lebih luas.

Daftar Pustaka

Antoni, A., Rohana, T. and Pratama, A. R. (2023) ‘Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Citra Kemasan Kardus Defect dan No Defect’, *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(4), pp. 1941–1950. doi: 10.47065/bits.v4i4.3270.

Ardhianto, Peter and Kurniawan, M. (2016) ‘Strategi Iklan Produk Minuman Coca-Cola di Indonesia Dalam Mempertahankan Dan Memperkuat Citra’, *Jurnal Widya Sosiopolitika*, 7(2), pp. 91–106.

Chen, Y. et al. (2021) ‘Surface Defect Detection Methods for Industrial Products: A Review’, *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(16).

Hardi, N. (2022) ‘Komparasi Algoritma MobileNet Dan Nasnet Mobile Pada Klasifikasi Penyakit Daun Teh’, *Reputasi: Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 3(1), pp. 50–55. doi: 10.31294/reputasi.v3i1.1313.

Kementerian Perdagangan Republik Indonesia (2017) *Desain Kemasan Produk Makanan Olahan*. Available at: djpen.kemendag.go.id/.

Kusumawardani, R. and Karningsih, P. D. (2021) ‘Deteksi Dan Klasifikasi Cacat Kemasan Kaleng Menggunakan Convolutional Neural Network’, *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 4(1), pp. 1–11.

Kusumawati, D. N. I., Kusumah, W. I. and Wibisono T, R. W. (2022) ‘Analisis Desain Kemasan Produk Umkm Makanan Tradisional Lempur Berbahan Alami Memiliki Daya Tarik Dan Ketahanan Mutu Produk’, *Jurnal Nawala Visual*, 4(1), pp. 41–49. doi: 10.35886/nawalavisual.v4i1.340.

Nurhayati, O. D., Eridani, D. and Tsalavin, M. H. (2022) ‘Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) Metode Convolutional Neural Network Sequential Secara Real Time A Real-Time Indonesian Language Sign System’, *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 9(4), pp. 819–828. doi: 10.25126/jtiik.202294787.

Perdani, W. R., Magdalena, R. and Caecar, N. K. (2022) ‘Deep Learning untuk Klasifikasi Glaukoma dengan menggunakan Arsitektur EfficientNet’, *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 10(2), p. 322. doi: 10.26760/elkomika.v10i2.322.

Prastiwinarti, W. et al. (2023) ‘Perancangan Pemanfaatan Machine Learning untuk Deteksi Cacat Kemasan Produk’, *SNIV: Seminar Nasional Inovasi Vokasi*, 2(1), pp. 97–102.

Richo et al. (2023) ‘Analisis Pengaruh Optimizer pada Model CNN untuk Identifikasi Cacat pada Perkat Kemasan’, *Jurnal Sisfotenika*, 13(2), pp. 217–229.

Rizki, A. M. and Marina, N. (2019) ‘Klasifikasi Kerusakan Bangunan Sekolah Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Dengan Pre-Trained Model Vgg-16’, *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 24(3), pp. 197–206. doi: 10.35760/tr.2019.v24i3.2396.

Ronggo, R., Pratomo, B. and Palupingsih, P. (2023) 'Analisis Perbandingan Performa Model Klasifikasi Kesehatan Daun Tomat menggunakan Arsitektur VGG, MobileNet, dan Inception V3', *Jurnal Ilmu Komputer Agri-Informatika*, 10, pp. 98–110.

Satria, M. R. and Pardede, J. (2022) 'Image Captioning Menggunakan Metode Inception-V3 dan Transformer', *Jurnal Tera*, 2(2), pp. 1–14.

Shidiq, A. L. A., Suhartono, E. and Saidah, S. (2022) 'Klasifikasi Kecacatan Ban Untuk Mengendalikan Kualitas Produk Menggunakan Model CNN Dengan Arsitektur VGG-16', *e-Proceeding of Engineering*, 8(6), pp. 3216–3225.

Wahid, M. I., Mustamin, S. A. and Lawi, D. A. (2021) 'Identifikasi Dan Klasifikasi Citra Penyakit Daun Tomat Menggunakan Arsitektur Inception V4', *Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK)*, 05(2019), pp. 257–264. Available at: <https://prosiding.konik.id/index.php/konik/article/view/61>.

Wardana, B. K., Rachmawati, E. and Wirayuda, T. A. B. (2021) 'Pengenalan Gestur Tangan Statis Menggunakan CNN Dengan Arsitektur Efficient-Net B4', *e-Proceeding of Engineering Informatics Technology*, 8(2), pp. 3446–3463.

Halaman ini sengaja dikosongkan

Sistem Pendeteksi Ketinggian Air Pada Budidaya Ikan Berbasis Arduino Uno

Gagak Suprianto^{*1)}, Tika Ayu Hariyanti²⁾, dan Muhammad Abrar³⁾

^{1,2,3)}Informatika, Fakultas Teknik dan Desain, Universitas Hayam Wuruk Perbanas,
Jl. Wonorejo Utara No. 16 Rungkut, Surabaya, 60296, Indonesia
gagak.suprianto@perbanas.ac.id^{*1)}, 202102011012@mhs.hayamwuruk.ac.id²⁾,
202102011008@mhs.hayamwuruk.ac.id³⁾

Abstrak

Budidaya ikan merupakan salah satu mata pencaharian sebagian masyarakat Indonesia. Kegiatan budidaya tersebut tidak terlepas dari berbagai permasalahan. Salah satu masalah yang sering timbul adalah perubahan volume air yang dipengaruhi oleh cuaca. Saat cuaca dalam kondisi panas menyebabkan air menguap dan volume air kolam berkurang sedangkan saat cuaca sedang hujan dapat mengakibatkan volume air meningkat. Hal tersebut mempengaruhi pertumbuhan ikan, perpindahan ikan dari kolam dan bahkan menyebabkan kematian. Maka dibuatlah sistem yang dapat memberikan peringatan ketika volume air mengalami perubahan agar volume air dapat dikontrol oleh pembudidaya. Penelitian menggunakan metode waterfall agar tahapan dapat dilakukan dengan jelas dan terperinci. Hasil pengujian stabilitas sensor bahwa dari 10 kali pengujian sensor memberikan hasil yang bervariasi, namun secara keseluruhan performanya cukup konsisten dengan rata-rata pembacaan level ketinggian air yaitu 243 mm. Sedangkan pengujian kedua berupa pengukuran level ketinggian air pada tiga kondisi yang berbeda diperoleh kesimpulan bahwa sistem yang dirancang dapat bekerja dengan baik sebagaimana yang diinginkan. Hal ini dibuktikan ketika sistem mengukur level ketinggian air pada tiga level, hasil keluaran dari sistem sesuai dengan perencanaan. Dengan demikian secara utuh sistem dapat dikatakan bekerja dengan baik. Sistem yang telah dirancang dapat digunakan oleh pembudidaya ikan yang mempunyai area terbatas untuk diterapkan pada kolam ikan. Kegiatan penelitian berikutnya yaitu sistem akan dikembangkan dengan mengimplementasikan internet of things untuk pemantauan secara jarak jauh agar penggunaannya lebih fleksibel.

Kata kunci: *Budidaya Ikan, Metode Waterfall, Solar Panel, Internet of Things*

1. Pendahuluan (Introduction)

Indonesia merupakan negara dengan sumber daya perikanan yang melimpah (Nurbudiyani dkk., 2017). Satu aspek keberagaman terletak pada sektor perikanan. Di perairan Indonesia, terdapat sekitar 2000 spesies ikan yang meliputi beragam jenis ikan air tawar, laut, dan payau (Setiyawan, 2016). Hal ini membuat banyak masyarakatnya menjalankan kegiatan atau usaha budidaya ikan. Banyak dari spesies ikan tersebut telah menjadi komoditas ekonomi yang diminati baik di dalam maupun di luar negeri. Sebagai respons terhadap permintaan pasar yang terus berkembang, budidaya ikan, terutama ikan air tawar yang sudah banyak dibudidayakan, terus dilakukan (Sutiani dkk., 2020). Potensi produksi dan bisnis tersebut terbilang menjanjikan. Budidaya perikanan merupakan kombinasi dari kegiatan memproduksi organisme dan air dalam wadah atau lingkungan yang terkontrol untuk memperoleh keuntungan yang berupa keuntungan finansial (Mulyadi, 2021). Kegiatan tersebut mencakup proses pembenihan dan pembesaran. Sebagian masyarakat Indonesia menggantungkan hidupnya dari hasil melakukan kegiatan budidaya perikanan baik melalui kelompok budidaya ikan atau perseorangan. Namun banyak kendala yang dihadapi ketika melakukan budidaya ikan dari sisi produksi maupun perawatan. Sehingga mengganggu proses produksi dan aktivitasnya. Masalah yang sering muncul dalam praktik budidaya adalah ketidakstabilan kualitas perairan. Kualitas air memiliki peran krusial dalam menjaga kehidupan dan pertumbuhan ikan karena merupakan lingkungan hidup utama bagi mereka. Jika

terjadi pencemaran dalam perairan, maka akan berdampak negatif pada pertumbuhan ikan yang dibudidayakan (Siegers & Prayitno, 2019). Selain itu kolam ikan yang ditempatkan pada area luar dan terbuka dapat terpengaruh oleh cuaca. Saat cuaca dalam kondisi panas menyebabkan air menguap dan volume air kolam berkurang sedangkan saat cuaca sedang hujan dapat mengakibatkan volume air meningkat dan kadar keasaman air meningkat sehingga menyebabkan ikan mati (Gunawan, 2014). Air yang berlebihan juga dapat menyebabkan air kolam meluap sehingga ikan dapat keluar dari kolam.

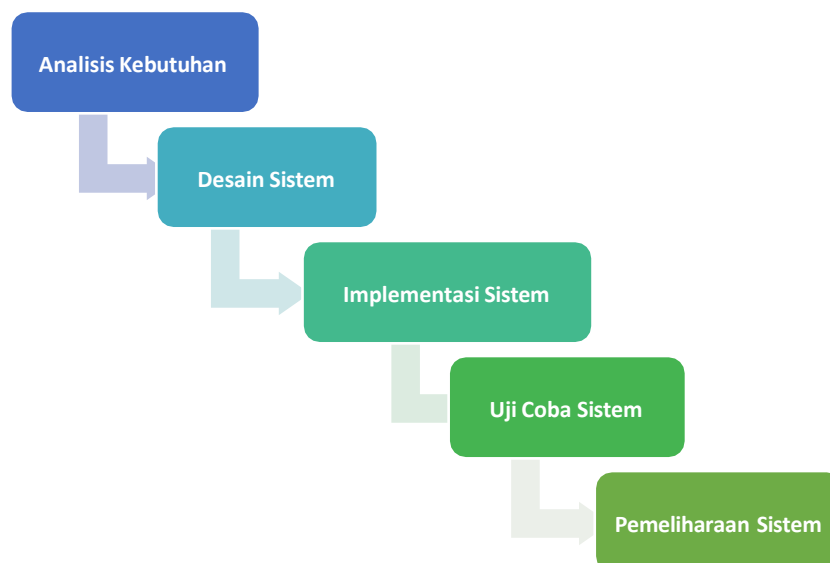
Pada penelitian (Nugoro dkk., 2018) membuat suatu alat untuk mendeteksi level ketinggian air dengan sensor ultrasonik. Sistem dibuat dengan keluaran menyalakan atau mematikan pompa berdasarkan pengukuran sensornya. Jika sensor mendeteksi level ketinggian dibawah batas minimum maka pompa akan menyala dan mengisi air dikolam. Sedangkan pada penelitian (Fernandez dkk., 2022) membuat suatu sistem pemantauan kualitas dan pengendalian ketinggian air dengan sensor ultrasonik. Penggunaan sensor tersebut untuk mengukur ketinggian air yang diterapkan pada budidaya ikan nila. Data sensor tersebut dikirim melalui jaringan nirkabel sebagai informasi kepada pengguna.

Berdasarkan permasalahan yang ada serta penelitian-penelitian terdahulu sebagaimana yang telah dijelaskan maka penulis membuat suatu sistem pendeteksi level ketinggian air dengan *water level sensor* dan beberapa indikator yang menyatakan level ketinggian air. Secara garis besar *monitoring* ketinggian air dengan *water level sensor* memberikan sinyal untuk level ketinggian air dalam tiga kondisi (Khair, 2020). Informasi level ketinggian air tersebut diolah mikrokontroler Arduino Uno yang berbasis *chip* ATmega dari keluarga AVR (Suprianto & Suprianto, 2015). Mikrokontroler tersebut mempunyai keuntungan yakni jumlah pin I/O yang cukup banyak baik analog maupun digital yang dapat digunakan untuk kebutuhan sistem. Dari sisi perangkat lunak menggunakan *software open source* yakni *Arduino IDE Compiler* (Suprianto & Wirawan, 2018).

2. Metode Penelitian (*Methods*)

Kegiatan ini dilakukan dengan mengimplementasikan metode *waterfall* yang dilaksanakan secara bertahap hingga tahapan akhir selesai. Metode *waterfall* dapat diimplementasikan pada produk perangkat keras dan perangkat lunak (Suprianto dkk., 2023). Dengan menggunakan metode tersebut, penelitian dapat dilakukan dengan alur yang jelas dan terperinci sehingga tahapan demi tahapan dapat dikerjakan dengan baik dan potensi kesalahannya juga kecil.

Alur atau langkah-langkah penelitian yang dilakukan dengan menerapkan metode *waterfall* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

2.1 Analisis Kebutuhan

Tahapan ini menganalisa kebutuhan berdasarkan permasalahan yang ada. Kebutuhan yang digunakan mencakup kebutuhan perangkat keras maupun perangkat lunak mulai dari perencanaan sistem yang meliputi sensor, mikrokontroller, indikator keluaran, pemrograman perangkat keras hingga data-data pendukung penelitian.

a. Kebutuhan Perangkat Keras

Tabel 1. menyajikan informasi perangkat keras yang digunakan dalam merancang prototipe. Terdapat beberapa komponen perangkat keras yang mempunyai fungsi yang berbeda sebagai proses, masukan, keluaran, dan catu daya.

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras

Fungsi	Perangkat Keras
Proses	Arduino Uno
Masukan	Water Level Sensor
Keluaran	LED <i>Buzzer</i>
Catu Daya	<i>Power Supply 12 VDC</i>

b. Kebutuhan Perangkat Lunak

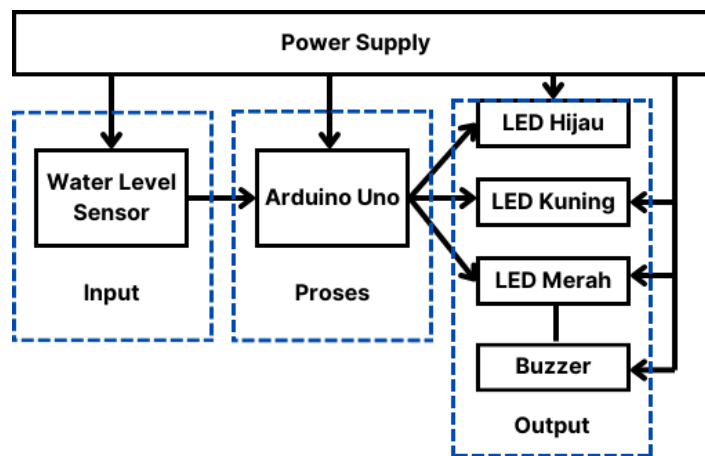
Terdapat dua perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Arduino IDE untuk keperluan pemrograman perangkat keras dan Fritzing untuk merancang desain rangkaian digital.

2.2 Desain Sistem

Tahapan berikutnya berupa desain sistem yang dilakukan untuk menghasilkan sistem yang bekerja secara optimal. Pada tahapan ini yang dilakukan meliputi perancangan diagram blok, desain algoritma pemrograman dan desain rangkaian digital.

a. Perancangan Diagram Blok

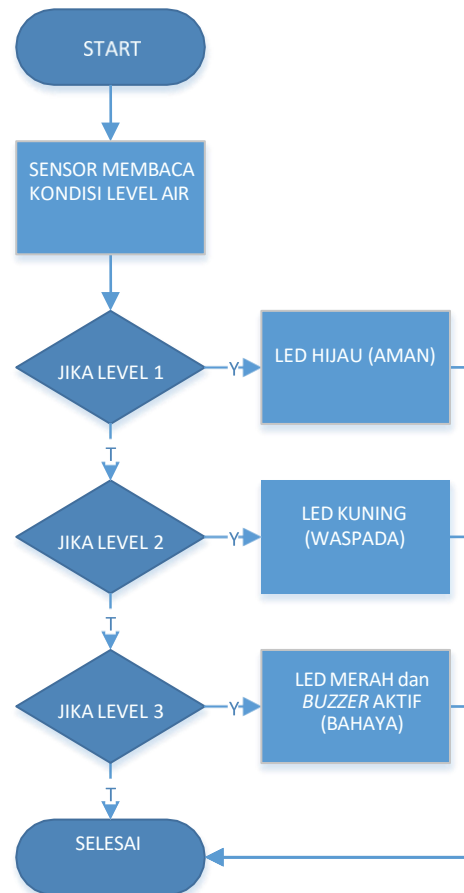
Sistem pada level ketinggian air terbagi menjadi 3 blok yaitu blok *input*, proses dan *output*. Pada bagian *input* berupa *water level sensor*. Komponen ini bekerja melakukan penginderaan pada objek air. Data sensor tersebut dikirimkan ke mikrokontroller Arduino Uno dan diproses sebagai level ketinggian air. Sistem Arduino akan memberikan intruksi keluaran sesuai dengan data yang diproses pada komponen *output* berupa indikator led dan *buzzer*. Terdapat tiga indikator led yang mengindikasikan status ketinggian air. Led hijau menyatakan bahwa level ketinggian air dalam kondisi aman, led kuning menyatakan level ketinggian air dalam kondisi sedang dan led merah menyatakan level ketinggian air dalam kondisi bahaya.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

b. Perancangan Flowchart

Urutan proses sistem dan hubungan antara proses digambarkan secara mendetail pada tahap perancangan *flowchart*. Gambaran jalannya sistem pendeteksi ketinggian air ditunjukkan pada Gambar 3.

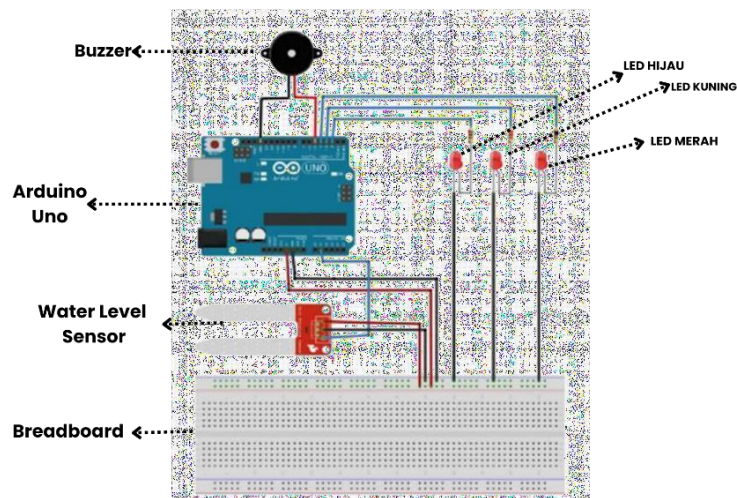


Gambar 3. *Flowchart* Sistem

Sistem mulai bekerja dengan pembacaan level ketinggian air oleh *water level* sensor. Sistem diatur pada tiga kondisi yang berbeda. Pada kondisi pertama ketinggian air dibuat mencapai ketinggian 250mm. Dalam ketinggian tersebut sensor mendeteksi ketinggian air dalam rentang > 0 s.d ≤ 260 mm yang hasilnya ketinggian air dinyatakan dalam status aman dengan indikasi led hijau menyala. Pada kondisi kedua, ketinggian air ditambah 200 mm. Perangkat sensor mendeteksi ketinggian air dalam rentang >260 s.d ≤ 300 mm yang hasilnya ketinggian air dinyatakan dalam status waspada dengan indikasi led kuning menyala. Kemudian pada kondisi ketiga, ketinggian air ditambah 300 mm. Pada kondisi tersebut, sensor mendeteksi ketinggian air berada dalam rentang >300 mm yang hasilnya ketinggian air dinyatakan dalam status bahaya dengan indikasi led merah menyala dan *buzzer* menyala.

c. Perancangan Desain Rangkaian Digital

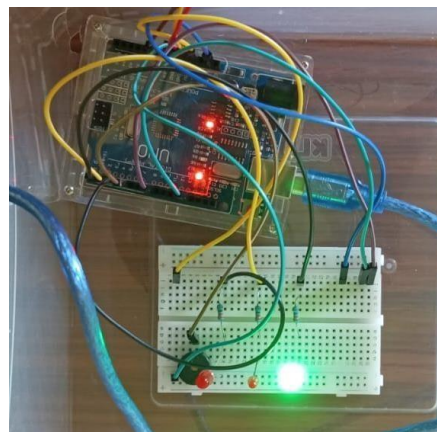
Desain rangkaian digital dirancang menggunakan *software* Fritzing. Pada tahapan ini ditentukan pin I/O yang digunakan untuk sensor dan indikator keluaran. Hal ini bertujuan jika terjadi masalah pada perangkat keras maka dapat dilakukan perbaikan secara lebih mudah. Gambar 4. merupakan rangkaian digital yang dirancang berdasarkan analisa kebutuhan perangkat keras dan diagram blok sistem.



Gambar 4. Desain Rangkaian Digital

2.3 Implementasi Sistem

Pada tahapan ketiga yakni merealisasikan desain sistem berupa perancangan perangkat keras dan pemrograman perangkat keras. Selain itu pada tahapan ini juga dilakukan pemeriksaan terhadap perangkat keras dan program yang dibuat untuk mengetahui fungsi sistem apakah sudah tercapai atau belum. Implementasi sistem pengukur level ketinggian air sebagaimana pada Gambar 5.



Gambar 5. Implementasi Sistem

2.4 Uji Coba Sistem

Tahapan berikutnya setelah realisasi desain sistem yakni uji coba sistem untuk mengetahui kinerja sistem apakah sudah berjalan sesuai dengan perencanaan. Apabila sistem sudah memenuhi fungsi yang diinginkan maka sistem dapat diterapkan pada objek. Namun apabila sistem masih mengalami masalah maka dilakukan pemeriksaan kembali. Uji coba dilakukan dengan 2 tahap yaitu pertama pengujian stabilitas sensor yang dilakukan sebanyak 10 kali percobaan. Setiap percobaan dilakukan dengan durasi 10 menit dan diambil rata-ratanya. Pengujian kedua berupa pengujian level ketinggian air. Pada tahapan pengujian ini sekaligus untuk menguji sistem secara keseluruhan baik pada sisi sensor, mikrokontroler dan indikator keluaran.

2.5 Pemeliharaan Sistem

Tahapan terakhir berupa pemeliharaan perangkat yang telah diimplementasikan pada objek. Pemeliharaan sistem dilakukan secara terjadwal untuk menjaga kinerja sistem. Namun jika sistem mengalami permasalahan maka dapat segera untuk ditindaklanjuti.

3. Hasil dan Pembahasan (*Results and Discussions*)

3.1 Hasil Pengujian Stabilitas *Water Level Sensor*

Pengujian pertama merupakan pengujian kestabilan sensor sebagai perangkat pengindra. Adapun pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dengan durasi masing-masing 10 menit yang diambil rata-ratanya dari setiap kali percobaan. Ketinggian air yang digunakan untuk pengujian ini 250 mm. Hal ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik *water level sensor* yang menjadi komponen penting dalam sistem untuk mengukur ketinggian air. Hasil pengujian stabilitas sensor ditunjukkan sebagaimana Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Stabilitas Sensor

Pengujian Ke	Rata-Rata Ketinggian (mm)
1	248
2	237
3	257
4	242
5	246
6	240
7	238
8	245
9	238
10	238

Dari 10 kali pengujian stabilitas sensor diperoleh rentang nilai terendah yaitu 237 mm dan nilai tertinggi yaitu 257 mm. Adapun total keseluruhan rata-rata sensor dibagi 10 kali pengujian diperoleh nilai sebesar 243 mm. Kesimpulan dari pengujian tersebut bahwa meskipun sensor tersebut bisa memberikan hasil yang bervariasi, namun secara keseluruhan performanya cukup konsisten dengan rata-rata pembacaan level ketinggian air yaitu 243 mm.

3.2 Hasil Pengujian Pengukuran Level Ketinggian Air

Sistem yang telah dirancang dilakukan pengujian berupa pengukuran level ketinggian air dengan tiga kondisi yang berbeda. Pengujian dilakukan pada kolam dengan dimensi 200x50x40 cm direntang waktu pukul 10.00-13.00 dimana waktu tersebut terik cahaya matahari sangat panas dan dapat mempengaruhi jumlah volume air. Waktu tersebut merupakan waktu yang tepat untuk menguji kinerja sistem. Sedangkan ikan yang tertampung merupakan benih ikan lele dengan ukuran 5-7 cm. Sehingga untuk volume ketinggian air maksimum 50 cm atau 500 mm (DKPP Buleleng, 2020). Namun pada pengujian ini ketinggian air diawal ditentukan 250 mm dikarenakan jumlah ikan hanya sekitar 50. Hasil pengujian level ketinggian air ditunjukkan sebagaimana Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Level Ketinggian Air

Keadaan Sensor	Keadaan Led dan <i>Buzzer</i>	Status
Rentang > 0 s.d ≤ 260 mm	Hijau ON dan <i>Buzzer</i> OFF	Aman
Rentang >260 s.d ≤ 300 mm	Kuning ON dan <i>Buzzer</i> OFF	Waspada
Rentang >300 mm	Merah ON dan <i>Buzzer</i> ON	Bahaya

Kondisi pertama ketinggian air dibuat mencapai ketinggian 250 mm. Dalam ketinggian tersebut sensor mendeteksi ketinggian air dalam rentang $> 0 \text{ s.d } \leq 260 \text{ mm}$ yang hasilnya ketinggian air dinyatakan dalam status aman dengan indikasi led hijau menyala dan *buzzer* mati. Pada kondisi kedua, ketinggian air ditambah 200 mm. Perangkat sensor mendeteksi ketinggian air dalam rentang $>260 \text{ s.d } \leq 300 \text{ mm}$ yang hasilnya ketinggian air dinyatakan dalam status waspada dengan indikasi led kuning menyala dan *buzzer* mati. Kemudian pada kondisi ketiga, ketinggian air ditambah 300 mm. Pada kondisi tersebut, sensor mendeteksi ketinggian air berada dalam rentang $>300 \text{ mm}$ yang hasilnya ketinggian air dinyatakan dalam status bahaya dengan indikasi led merah menyala dan *buzzer* menyala. Berdasarkan pengujian pada 3 kondisi tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa sistem yang dirancang dapat bekerja dengan baik sebagaimana yang diinginkan.

4. Kesimpulan (Conclusion)

Berdasarkan hasil pengujian maka diperoleh beberapa kesimpulan. Dari 10 kali pengujian stabilitas sensor diperoleh hasil bahwa meskipun sensor memberikan hasil yang bervariasi, namun secara keseluruhan performanya cukup konsisten dengan rata-rata pembacaan level ketinggian air yaitu 243 mm. Sedangkan pengujian level ketinggian air pada tiga kondisi yang berbeda dimana ketika sensor mendeteksi ketinggian air dengan tiga kondisi berbeda, diperoleh kesimpulan bahwa sistem yang dirancang dapat bekerja dengan baik sebagaimana yang diinginkan. Hal ini dibuktikan ketika sistem mengukur level ketinggian air pada tiga level, hasil keluaran dari sistem sesuai dengan perencanaan. Dengan demikian secara utuh sistem dapat dikatakan bekerja dengan baik. Adapun keterbatasan penelitian ini yakni di dalam sistem belum dapat dipantau secara jarak jauh. Sehingga kegiatan penelitian berikutnya yaitu sistem akan dikembangkan dengan mengimplementasikan *internet of things* untuk pemantauan secara jarak jauh agar penggunaannya lebih fleksibel.

Ucapan Terima Kasih (Acknowledgement)

Penulis mengucapkan terima kasih kepada program studi Informatika Universitas Hayam Wuruk Perbanas yang telah memberikan kesempatan untuk penulis melakukan penelitian serta pihak-pihak terkait atas bantuan dan tenaganya sehingga kegiatan penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan karya tulisan yang telah tersusun ini.

Daftar Pustaka

- DKPP Buleleng. (2020, Juni 29). Cara Memelihara Air Kolam Lele [Halaman Web]. Diakses dari <https://dkpp.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/cara-memelihara-air-kolam-lele-97>.
- Fernandez, G. R., Afifah, K., & Prihatiningrum, N. (t.t.). *Sistem Pemantauan Kualitas dan Kendali Ketinggian Air pada Kolam Budidaya Ikan Nila berbasis Internet of Things*.
- Gunawan, S. (2014). *Kupas Tuntas Budi Daya & Bisnis Lele*. Penebar Swadaya, Jakarta, Indonesia.
- Khair, U. (t.t.). *ALAT PENDETEKSI KETINGGIAN AIR DAN KERAN OTOMATIS MENGGUNAKAN WATER LEVEL SENSOR BERBASIS ARDUINO UNO*.
- Mulyadi, I. E. (2021). *Biologi Perikanan: Modul 1 Budidaya Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama, 1–40.
- Nugoro, T. A. (t.t.). *Kontrol Ketinggian Air pada Budidaya Ikan dan Tanaman Yumina Bumina Menggunakan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno*.
- Nurbudiyani, I., Suyati, E. S., & Endriani, S. (2017). Penyuluhan Manajemen Budidaya Ikan pada Usaha Dagang di Kota Palangka Raya. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(1), 25–30. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v2i1.116>
- Setiyawan B. 2016. Pengembangan budidaya air tawar rekreatif di Karanganyar[skripsi]. Surakarta (ID) : Universitas Muhammadiyah Surakarta

- Siegers, W. H., & Prayitno, Y. (2019). *PENGARUH KUALITAS AIR TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NILA NIRWANA (Oreochromis sp.) PADA TAMBAK PAYAU*. 3(11).
- Suprianto, G., Alya Rizky Natasya, & Arfi Indra Riskiawan. (2023). Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis IoT Sebagai Alat Bantu Pada UMKM. *JOURNAL ZETROEM*, 5(1), 62–67. <https://doi.org/10.36526/ztr.v5i1.2631>
- Suprianto, G., & Suprianto, B. (2015). *PENGEMBANGAN MEDIA TRAINER DAN MODUL MIKROKONTROLER ATMEGA8535 APLIKASI SENSOR WARNA TCS230 DAN SENSOR GAS MQ6 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA DIKLAT MIKROKONTROLER DI SMKN 2 BOJONEGORO*. 04.
- Suprianto, G. & Wirawan. (2018). Implementation of Distributed Consensus Algorithms for Wireless Sensor Network Using NodeMCU ESP8266. *2018 Electrical Power, Electronics, Communications, Controls and Informatics Seminar (EECCIS)*, 192–196. <https://doi.org/10.1109/EECCIS.2018.8692952>
- Sutiani, L., Bachtiar, Y., & Saleh, A. (t.t.). *Analisis Model Budidaya Ikan Air Tawar Berdominansi Ikan Gurame (Osphronemus Gouramy) di Desa Sukawening, Bogor, Jawa Barat*. 2.

Analisis Manajemen Risiko IT di Organisasi XYZ Berdasarkan ISO31000:2018

Sangaji Wicaksono^{*1)}, Yupit Sudianto²⁾

^{1,2)}Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis, Institut Teknologi Telkom Surabaya,
Jl. Ketintang No. 156, Kota Surabaya 60231 Indonesia
Email: sangajiw@student.itelkom-sby.ac.id¹⁾, yupit@ittelkom-sby.ac.id²⁾

Abstrak

Untuk mewujudkan *Good Corporate Governance (GCG)* di organisasi XYZ melalui optimalisasi departemen *Information and Communication Technology (ICT)*, diperlukan analisis manajemen risiko. Tujuannya adalah mengidentifikasi, mengklasifikasi, dan menganalisis risiko untuk mencapai transparansi, akuntabilitas, tanggung jawab, kemandirian, dan keadilan. Namun, permasalahan masih ditemukan di tiap departemen yang mengganggu proses bisnis. Untuk mengurangi risiko, diterapkan manajemen risiko berdasarkan kerangka kerja ISO31000:2018 yang didukung oleh UU RI No. 20 Tahun 2014 dan PP No. 34 Tahun 2018 melalui BSN. Hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa departemen pertama memiliki sebelas risiko dengan lima risiko signifikan, departemen kedua memiliki sembilan risiko dengan dua risiko signifikan, dan departemen ketiga memiliki delapan risiko dengan satu risiko tidak signifikan. Tiga risiko dapat diterima dan tiga risiko dapat dibagikan dengan pihak terkait atau vendor.

Kata kunci: Analisis Risiko, Evaluasi Risiko, Identifikasi Risiko, ISO31000:2018, Manajemen Risiko

1. Pendahuluan (Introduction)

Sebagai bagian dari perubahan organisasi penerapan *Information and Communication Technology (ICT)* saat ini banyak di implementasikan dalam mendorong transformasi digital yang di bagi ke dalam empat dimensi utama yaitu infrastruktur digital, ekonomi digital, pemerintah digital dan masyarakat digital (Ditjen Aplikasi Informatika, 2022). Organisasi XYZ merupakan organisasi pemerintah nonprofit yang termasuk dalam bagian empat dimensi utama dalam menerapkan strategi inklusif dari pemerintah pusat dengan lima web aplikasi meliputi operasional, personalia, kewilayahan, logistik dan perencanaan serta *website* organisasi itu sendiri. Dalam organisasi XYZ terdiri dari beberapa departemen namun dari beberapa departemen tersebut yang menunjang dalam implementasi ICT terdapat tiga departemen yaitu departemen satu, dua dan tiga. Ketiga departemen tersebut berperan penting dalam merancang, mengawasi dan menjaga keamanan, keutuhan dan ketersediaan terhadap seluruh aset data dan informasi *Technology Information (IT)*. Pada departemen satu berperan dalam mengelola seluruh aset data dan informasi dalam aplikasi organisasi XYZ serta meng-*update* maupun meng-*upgrade* secara berkala sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan. Departemen dua merupakan departemen yang berperan dalam menjaga dan mengamankan ruang siber baik dari sisi fisik, logis dan persona pada organisasi XYZ serta dalam kesehariannya juga melaksanakan tugas untuk patroli siber sebagai tindakan preventif terhadap kemungkinan terjadinya insiden siber. Dan departemen tiga sebagai departemen penyedia layanan konektivitas internet dan menghubungkan jaringan sesuai dengan topologi yang sudah ditentukan.

Namun dalam pelaksanaannya, beberapa aktivitas dalam proses bisnis pada organisasi XYZ di bidang IT tidak selalu berjalan dengan lancar terkadang memiliki kendala dan permasalahan. Seperti proses meng-*update* aplikasi pada departemen pertama tidak dapat berjalan optimal dikarenakan keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM), ketersediaan komputer *client* pada departemen dua masih belum sesuai dengan indeks kepemilikan personel. Serta keberagaman perangkat nirkabel yang membutuhkan waktu dan personel cukup lama dalam melaksanakan konfigurasi jaringan internet pada organisasi XYZ. Berbagai kendala dan permasalahan yang muncul hendaknya dapat dikelola dengan

baik melalui proses manajemen risiko guna meminimalkan dan meningkatkan kemampuan dalam mengoptimalkan implementasi ICT pada organisasi XYZ. Proses mengelola risiko sendiri terbagi menjadi empat tahapan dimulai dari identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko, serta pelaksanaan tindakan manajemen risiko (Oliveira, Marins, Rocha, & Salomon, 2017). Manajemen risiko dapat dipahami juga sebagai proses yang terstruktur guna meminimalkan atau mengurangi dampak dari suatu risiko. Kemudian risiko tersebut dianalisis guna merencanakan tanggapan yang diperlukan untuk pemantauan dan pengendaliannya (Oliveira, Espindola, & Marins, 2017). Penerapan manajemen risiko sendiri juga berbeda beda antar organisasi satu dengan lainnya tergantung kepada sudut pandang dalam pengelolaan risiko perusahaan (Carolyn & Soileau, 2017). Kombinasi antara manajemen kinerja dengan manajemen kualitas, proses dan risiko merupakan salah satu cara yang efektif dalam mengelola risiko (Simota, Tupa, & Steiner, 2018). Salah satu langkah awal dalam mengelola berbagai kemungkinan risiko ini yakni melakukan upaya pengukuran terhadap risiko dan kemunculan risiko IT. Dilihat dari berbagai risiko IT yang sangat berpengaruh pada *performance* dan capaian nilai organisasi, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manajemen risiko IT di organisasi XYZ. Terdapat berbagai kerangka kerja untuk menganalisis manajemen risiko IT, pada penelitian ini peneliti mengelola risiko IT berdasarkan kerangka kerja ISO31000:2018 (Badan Standardisasi Nasional, 2018). Penggunaan ISO31000 tidak hanya untuk tujuan sertifikasi, artinya tidak/belum ada sertifikat ISO31000 untuk suatu organisasi, tetapi ISO31000 bisa digunakan untuk program audit/*assessment* manajemen risiko. Organisasi yang menerapkan standar ini dapat terbantu mewujudkan manajemen dan tata kelola yang efektif dan efisien dengan membandingkan praktik manajemen risikonya dengan organisasi lain (*benchmarking*) (Handayani, Sari, Irawan, & Afdi, 2017) yang menekankan kembali pengelolaan risiko pada penciptaan dan perlindungan nilai. Yang merupakan bagian tak terpisahkan dari kepemimpinan dan tata kelola dengan memperhatikan konteks penerapan serta faktor perilaku manusia dan budaya dalam organisasi. Penerapan ISO31000 yang merupakan penyesuaian standar internasional yang dirumuskan sesuai SNI berkaitan dengan perbedaan iklim, lingkungan, geologi, geografis, kemampuan teknologi, dan kondisi spesifik lain (Alijoyo, 2019) sehingga dapat membantu organisasi serta secara efektif mengalokasikan dan menggunakan sumber daya untuk menghadapi risiko.

2. Metode Penelitian (*Methods*)

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metodologi kualitatif eksploratif yang bertujuan untuk mengenali secara menyeluruh perihal sebab dan suatu dampak atau kejadian yang terjadi pada sebuah organisasi (Mudjiyanto, 2018). Untuk memahami permasalahan risiko pada aset IT di organisasi XYZ, peneliti mengumpulkan berbagai jurnal dan literatur ilmiah sebagai referensi maupun data awal. Dengan mengevaluasi ancaman aset IT dan kerentanan kritis proses bisnis melalui sesi wawancara atau *in-depth interview* serta studi literatur dan observasi pada setiap departemen penunjang IT pada organisasi XYZ. Sehingga dapat membantu dalam memahami perihal permasalahan kemunculan risiko menjadi lebih baik. Kemudian berbagai kemungkinan risiko yang muncul kemudian didokumentasikan lalu di analisis dengan menggunakan kerangka kerja manajemen risiko berdasarkan *International Organization for Standardization* (ISO) 31000:2018. Serta menyingkronisasikan dengan pewawancara melalui *form risk register* guna memiliki kesinambungan terhadap risiko yang terdapat di lapangan dengan *user* sebagai pengguna maupun pengelola.

ISO31000:2018 merupakan standar internasional penerapan manajemen risiko atau di Indonesia SNI ISO31000:2018 melalui Badan Standardisasi Nasional (BSN) serta ketetapan dasar hukum PP No. 34 Tahun 2018 tentang Sistem Standardisasi dan Penilaian Kesesuaian Nasional (Pemerintah Pusat Indonesia, 2018). Implementasi ISO31000:2018 pada organisasi XYZ sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 2008 tentang Sistem Pengendalian Intern Pemerintah (SPIP) (Pemerintah Pusat Indonesia, 2008). Sebagai fondasi dalam mengelola risiko maka proses manajemen risiko ISO31000 bersifat berkelanjutan dan berulang sesuai dengan ketentuan waktu yang sudah ditetapkan dalam sebuah organisasi sehingga menghasilkan sebuah informasi guna menetapkan strategi dan

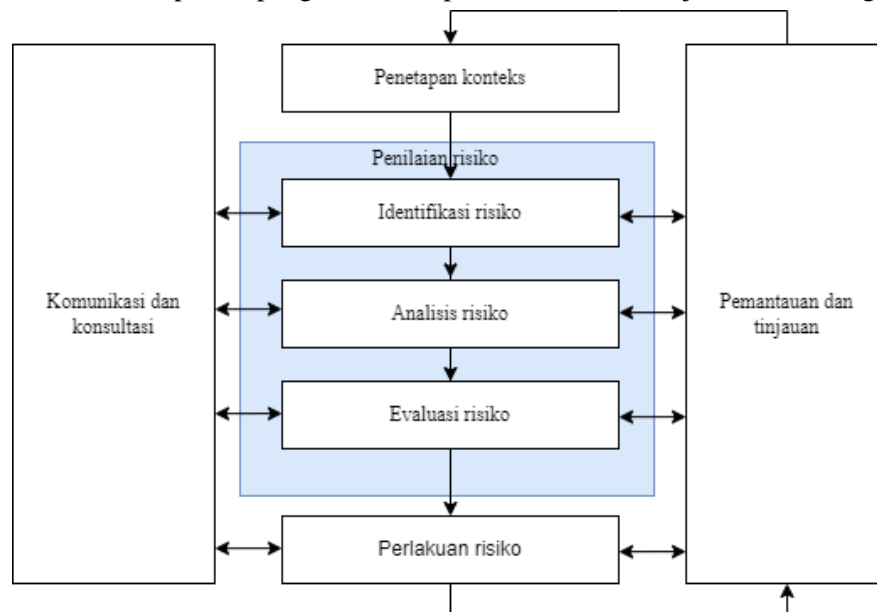
mengambil keputusan atau kebijakan untuk mencapai target. Proses manajemen risiko ISO31000 secara garis besar didasarkan pada prinsip, kerangka kerja dan proses dalam mengelola risiko pada suatu organisasi.

3. Hasil dan Pembahasan (*Results and Discussions*)

Seperti yang telah dijelaskan pada latar belakang permasalahan pada organisasi XYZ maka peneliti menentukan *scope context criteria* dalam organisasi. Penentuan tersebut diperoleh dengan mencari data dan informasi yang diperlukan oleh peneliti agar permasalahan yang terjadi menjadi lebih jelas kedudukannya. Penetapan *scope context criteria* pada penelitian ini sebagai batasan dan acuan atau parameter baik internal maupun eksternal yang dijadikan kajian pertimbangan dalam mengelola risiko, menentukan risiko, kriteria risiko meliputi manusia, teknologi dan hubungan antara manusia dan teknologi (Ross, Beath, & Goodhue, 1996). Kemudian melaksanakan observasi dan penilaian terkait manajemen risiko IT sehingga pendekatan kerangka kerja ISO31000:2018 mendapatkan hasil yang maksimal, akurat dan presisi untuk mengelola risiko pada organisasi XYZ.

3.1. Penilaian Risiko

Proses penilaian risiko digambarkan ke dalam rangkaian aktivitas dalam proses manajemen risiko pada Gambar 1 sesuai dengan ISO31000. Proses ini menyediakan pemahaman risiko lebih baik yang dapat mempengaruhi pencapaian sasaran, dan kecukupan beserta efektivitas pengendalian yang sudah tersedia. Sehingga dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan tentang bagaimana pendekatan yang terbaik untuk mengelola kemungkinan risiko tersebut muncul. Keluaran dari penilaian risiko merupakan masukan untuk proses pengambilan keputusan dalam manajemen risiko organisasi.



Gambar 1. Penilaian Risiko pada Proses Manajemen Risiko Berdasarkan ISO31000:2018

a. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko merupakan tahapan awal guna mengidentifikasi risiko-risiko yang akan terjadi selama kegiatan dalam proyek IT atau proses bisnis. Pada tahap ini risiko diidentifikasi berdasarkan sumber kemunculan risiko yang dibagi menjadi dua bagian yaitu sumber risiko internal yang mencakup keterbatasan dana operasional, SDM yang tidak kompeten, peralatan yang tidak memadai, kebijakan dan prosedur yang tidak jelas, suasana kerja tidak kondusif serta sumber risiko eksternal yang mencakup peraturan perundang-undangan baru, perkembangan teknologi, bencana alam, gangguan keamanan dan vendor mengacu pada hasil studi literatur dengan identifikasi melalui hasil wawancara yang dilakukan dengan narasumber dari ketiga departemen organisasi XYZ serta penetapan konteks yang sudah

ditetapkan sebagai batasan dan acuan atau parameter baik internal maupun eksternal. Tabel 1 merupakan daftar risiko IT pada ketiga departemen organisasi XYZ.

Tabel 1. Risiko IT pada Organisasi XYZ

No.	Risiko	Dampak
S.1	Ketidaksesuaian domain organisasi	Mendapat sanksi dari pimpinan pusat
S.2	Jumlah SDM yang kurang	Profesionalitas dan regenerasi personel tidak berjalan
S.3	Pemerataan <i>skill</i> IT	Kompetensi personel kurang maksimal di bidang IT
S.4	Penggunaan <i>software</i> yang tidak resmi	Kerentanan data terhadap serangan virus, <i>malware</i> dan data <i>corruot</i>
S.5	Transfer <i>knowledge</i> dengan pihak ketiga tidak ada	Pengembangan aplikasi tidak terlaksana
S.6	Persetujuan dari departemen pusat	Aplikasi tertentu tidak dapat terintegrasi
S.7	<i>Overhead</i> pada server	Server dapat <i>shutdown</i> secara tiba-tiba
S.8	Komputer <i>client</i> tidak mendukung operasional	Tugas pokok menjadi kurang maksimal
S.9	Tidak memiliki antivirus tambahan	Data pada komputer <i>client</i> menjadi tidak dapat dibuka bahkan hilang.
S.10	Profesional personel	Lalai dalam melaksanakan tugas
S.11	Arus listrik yang berlebihan	Terjadi korsleting arus listrik
D.12	Jumlah SDM yang kurang	Beban kerja yang bertambah
D.13	Rekrutmen personel tidak sesuai dengan ketentuan	Kinerja personel kurang optimal
D.14	Jumlah komputer <i>client</i> belum sesuai	Kerahasiaan yang tidak terjaga dan terjamin
D.15	Server <i>Security Operations Center</i> (SOC) belum tersedia	Tidak dapat memonitor aplikasi, <i>website</i> dan lalu lintas jaringan internet
D.16	Ketersediaan <i>software</i> pengecekan aplikasi dan jaringan	Tidak dapat mengetahui keamanan secara <i>real time</i>
D.17	Ketersediaan <i>software</i> yang belum lengkap	Tugas pokok tidak dapat berjalan
D.18	Jaringan komunikasi sering terputus	Pelaksanaan proses bisnis menjadi terhambat
D.19	Integritas personel	Keamanan dan kerahasiaan tidak terjaga
D.20	<i>Overhead</i> pada hardware	Masa pakai yang tidak bertahan lama
T.21	Penataan SDM yang tidak merata	Ketidaksesuaian <i>jobdesk</i>
T.22	Kaderisasi yang tidak berjalan	Tugas pokok menjadi terhambat
T.23	Kendala pada <i>Internet Service Provider</i> (ISP) pertama	Koneksi jaringan terputus
T.24	Kendala pada ISP kedua	Koneksi jaringan terputus
T.25	Peremajaan pada <i>hardware</i> tidak terlaksana	Koneksi jaringan terganggu dan terputus
T.26	Tegangan listrik yang tidak stabil	Terjadi korsleting arus listrik
T.27	Penerimaan jaringan internet yang tidak	Tempat-tempat tertentu yang tersedia akses internet

No.	Risiko	Dampak
	merata	
T.28	Keterbatasan dalam konfigurasi antar perangkat jaringan	Membutuhkan tenaga ahli dan waktu tambahan untuk melakukan konfigurasi antar perangkat

Keterangan: S = Departemen Satu; D = Departemen Dua; T = Departemen Tiga; Angka untuk penomoran risiko dari nomor satu sampai dua puluh delapan.

b. Analisis Risiko

Sebagai upaya dalam memahami risiko lebih mendalam dalam menganalisis risiko dilaksanakan penilaian terhadap risiko yang sudah terjadi. Dengan cara menilai risiko dari risiko yang sudah diidentifikasi kemudian mengalikan besaran dampak risiko dengan kemungkinan kejadiannya, untuk menentukan kegawatan risiko. Dari hasil analisis risiko adalah besaran dampak yang diperoleh ini akan menjadi masukan dalam evaluasi dan pengambilan keputusan dalam mengelola risiko dan mengendalikan risiko. Guna mengetahui seberapa prioritas dan perlakuan risiko maka peneliti mengukurnya dengan *level of risk* atau tingkatan risiko. Dari tingkatan risiko tersebut dapat di analisis dengan menggolongkan ke dalam lima tingkatan *level of risk*. Penetapan *level of risk* pada kemungkinan kejadian yang terjadi bertujuan untuk mengukur dan menetapkan seberapa besar kemungkinan dan dampak risiko yang dapat terjadi pada sebuah organisasi.

Tabel 2. Matriks Analisis Risiko IT Organisasi XYZ

Nilai	Impact	1	2	3	4	5
		Tidak Signifikan	Minor	Moderat	Mayor	Ekstrem
Likelihood	5 Hampir Pasti		S.9, D.12	S.1, S.2, S.3, S.5, D.15, D.16		
	4 Kemungkinan Besar	T.28	S.8, D.13, D.14	S.7		
	3 Kemungkinan Sedang					
	2 Kemungkinan Kecil	T.27	S.4, S.10, S.11, T.25, T.26	T.21, T.22, T.23, T.24		
	1 Jarang	D.17	D.18, D.20	S.6, D.19		

c. Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko merupakan proses mengklasifikasikan risiko dengan perlakuan dan seberapa besar risiko tersebut diprioritaskan dalam mengelola risiko. Secara umum, perlakuan terhadap suatu risiko dapat berupa salah satu dari empat perlakuan (Badan Standardisasi Nasional, 2018). Berdasarkan hasil dari penetapan *level of risk* pada Tabel 2 di tahap analisis, hasil pengelompokan risiko pada tahap evaluasi risiko memberikan klasifikasi terhadap risiko yang muncul seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Evaluasi Risiko

No.	Evaluasi Risiko	Risiko
1	Menerima Risiko (<i>risk acceptance</i>)	D.17, D.27, D.28
2	Mitigasi (<i>mitigation</i>)	S.2, S.3, S.4, S.5, S.6, S.7, S.8, S.9, S.10, S.11, D.12, D.13, D.14, D.15, D.16, D.18, D.19,

No.	Evaluasi Risiko	Risiko
		D.20, T.21, T.22, T.25, T.26
3	Berbagi Risiko (<i>risk sharing / risk transfer</i>)	S.1, T.23, T.24
4	Menghindari Risiko (<i>risk avoidance</i>)	-

4. Kesimpulan (Conclusion)

Pada manajemen risiko organisasi XYZ dengan menggunakan kerangka kerja ISO31000:2018 diketahui terdapat dua puluh delapan risiko dari ketiga departemen, sebelas risiko terdapat pada departemen satu, sembilan risiko terdapat pada departemen dua dan delapan risiko terdapat pada departemen tiga. Hasil dari penilaian kedua puluh delapan risiko tersebut dikelompokkan menjadi empat bagian yang terdiri dari tiga risiko dapat diterima, tiga risiko harus dibagi dan dua puluh dua risiko harus dimitigasi. Dari hasil penelitian ini kedua puluh delapan macam risiko yang muncul yang nantinya dapat direkomendasikan dan dikoordinasikan kepada pimpinan sebagai wujud nyata dan upaya untuk menentukan keputusan dan kebijakan dalam mengelola berbagai risiko yang muncul dan meminimalkan, mengurangi bahkan menghilangkan dampak risiko yang ditimbulkan.

Ucapan Terima Kasih (Acknowledgement)

Tidak lupa peneliti juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang selalu memberi dukungan baik moril dan materiil selama proses penelitian ini sampai selesai.

Daftar Pustaka

- Alijoyo, A. (2019, Juni 6). *Indonesia Risk Management Professional Association*. Retrieved from SNI ISO 31000:2018 MANAJEMEN RISIKO: Satu-Satunya Standar Nasional Manajemen Risiko Indonesia – Berbasis UU NO: 20/2014: <https://irmapa.org/sni-iso-310002018-manajemen-risiko-satu-satunya-standar-nasional-manajemen-risiko-indonesia-berbasis-uu-no-202014/>
- Badan Standardisasi Nasional. (2018). *Manajemen Risiko Berbasis SNI ISO 31000*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Basfain, N. (n.d.). *Pengertian Studi Pendahuluan*. Retrieved May 15, 2022, from Academia: https://www.academia.edu/7218460/Pengertian_Studi_Pendahuluan
- Carolyn, C., & Soileau, J. (2017). Does enterprise risk management enhance operating performance? *Advances in accounting*, 37, 122-139.
- Ditjen Aplikasi Informatika. (2022, November 19). *APTIKA KOMINFO*. Retrieved from Akselerasi Transformasi Digital Pacu Pertumbuhan Ekonomi Digital: <https://aptika.kominfo.go.id/2022/11/akselerasi-transformasi-digital-pacu-pertumbuhan-ekonomi-digital/>
- Handayani, N. U., Sari, D. P., Irawan, D. O., & Afdi, Z. (2017). Evaluasi Kesiapan Implementasi ISO 31000: 2009 Pada Departemen Teknik Industri Universitas Diponegoro. *J@ ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 12(1), 23-34.
- Mudjiyanto, B. (2018). Tipe penelitian eksploratif komunikasi. *Jurnal studi komunikasi dan media*, 22(1), 65-74.
- Oliveira, U. R., Espindola, L. S., & Marins, F. A. (2017). Analysis of supply chain risk management researches. *Gestão & Produção*, 25, 671-695.

- Oliveira, U. R., Marins, A. S., Rocha, H. M., & Salomon, V. A. (2017). The ISO 31000 standard in supply chain risk management. *Journal of Cleaner Production*, 151, 616-633. doi:10.1016/j.jclepro.2017.03.054.
- Pemerintah Pusat Indonesia. (2008). *Peraturan Pemerintah (PP) No. 60 Tahun 2008: Sistem Pengendalian Intern Pemerintah*. Retrieved from Database Peraturan JDIH BPK RI: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/4876>
- Pemerintah Pusat Indonesia. (2018). *Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 34 Tahun 2018: Sistem Standardisasi dan Penilaian Kesesuaian Nasional*. Retrieved from Database Peraturan JDIH BPK RI: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/89215/pp-no-34-tahun-2018>
- Ross, J. W., Beath, C. M., & Goodhue, D. L. (1996). *Develop long-term competitiveness through IT assets*. MIT Sloan Management Review.
- Simota, J., Tupa, J., & Steiner, F. (2018). *Chapter Risk Management to Enhance Performance in the Construction SME Sector; Theory and Case Study*. InTechOpen. doi:10.5772/intechopen.68798

Halaman ini sengaja dikosongkan