

**RANCANGAN SISTEM *INPUT* DATA PADA PROSES *BUILD-UP* DAN  
*BREAKDOWN CHECKLIST* KARGO DAN POS (STUDI KASUS  
TERMINAL KARGO BANDARA INTERNASIONAL JEND. AHMAD  
YANI)**

**TUGAS AKHIR**



**DIAJUKAN OLEH**

**IDA AYU PUTU RAHAYU INDAYANTI**  
**2002013**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI**  
**PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN LOGISTIK**  
**2023**

**RANCANGAN SISTEM *INPUT* DATA PADA PROSES *BUILD-UP* DAN  
*BREAKDOWN CHECKLIST* KARGO DAN POS (STUDI KASUS  
TERMINAL KARGO BANDARA INTERNASIONAL JEND. AHMAD  
YANI)**

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian  
Program Studi Diploma III Manajemen Logistik  
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Logistik



**DISUSUN OLEH**

**IDA AYU PUTU RAHAYU INDAYANTI**  
**2002013**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI**  
**PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN LOGISTIK**  
**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**RANCANGAN SISTEM *INPUT* DATA PADA PROSES *BUILD-UP* DAN  
*BREAKDOWN CHECKLIST* KARGO DAN POS (STUDI KASUS TERMINAL  
KARGO BANDARA INTERNASIONAL JEND. AHMAD YANI)**

Disusun Oleh:

**IDA AYU PUTU RAHAYU INDAYANTI**

**2002013**

Disetujui untuk diajukan pada  
Seminar Proposal Tugas Akhir  
Program Studi Diploma III Manajemen Logistik

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Nengah Widiangga Gautama S.T, M.T.**

NIP. 19781209 200912 1 002

Tanggal: 24 Juli 2023

**Anggun Prima Gilang Rupaka S.P, M.Si.**

NIP. 19870423 201902 1 003

Tanggal: 24 Juli 2023

Ditetapkan di: Tabanan

**HALAMAN PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**



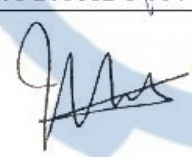

**RANCANGAN SISTEM *INPUT* DATA PADA PROSES *BUILD-UP* DAN  
*BREAKDOWN CHECKLIST* KARGO DAN POS (STUDI KASUS  
TERMINAL KARGO BANDARA INTERNASIONAL JEND. AHMAD  
YANI)**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

**IDA AYU PUTU RAHAYU INDAYANTI**  
2002013

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI  
PADA TANGGAL 27 JULI 2023  
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**

**Tim Penguji**

 <b><u>Putu Diva Ariesthana Sadri, S.T., M.Sc.</u></b> NIP. 19860401 201012 1 004	 <b><u>Nengah Widiangga Gautama S.T., M.T.</u></b> NIP. 19781209 200912 1 002
 <b><u>Putu Ayu Govikakrisna Dewi, S.E., M.M.</u></b> NIP. 19900823 201902 2 003	 <b><u>Anggun Prima Gilang Rupaka S.P., M.Si</u></b> NIP. 19870423 201902 1 003

Mengetahui,

**Ketua Program Studi  
D-III Manajemen Logistik**

  
**(Putu Diva Ariesthana Sadri, S.T., M.Sc.)**  
NIP. 19860401 201012 1 004

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, Ida Ayu Putu Rahayu Indayanti, Notar 2002013, menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "**Rancangan Sistem *Input Data* Pada Proses *Build-up* Dan *Breakdown Checklist* Kargo Dan Pos (Studi Kasus Terminal Kargo Bandara Internasional Jend. Ahmad Yani)**" merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, tidak ada bagian dari Tugas Akhir ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau keserjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali

Tabanan, 23 Juli 2023

Penulis,



**IDA AYU PUTU RAHAYU INDAYANTI**

2002013

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Rancangan Sistem Input Data Pada Proses *Build-up* Dan *Breakdown Checklist* Kargo Dan Pos (Studi Kasus Terminal Kargo Bandara Internasional Jend. Ahmad Yani)”** ini. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Diploma III Manajemen Logistik Politeknik Transportasi Darat Bali serta dimaksudkan untuk menambah wawasan dan pengetahuan penulis mengenai bidang logistik khususnya pengangkutan kargo melalui jalur udara. Laporan ini merupakan bentuk kegiatan taruna dalam mengasah kemampuan dan keterampilan diri dalam implementasi teori pada praktiknya di lokasi magang.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tentu tidak terlepas dari dukungan dan doa berbagai pihak yang telah membantu, penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Efendhi Prih Raharjo, S.T S.Si.T, MT selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali
2. Bapak Putu Diva Ariesthana Sadri, S.T., M.Sc selaku Ketua Program Studi Diploma III Manajemen Logistik Politeknik Transportasi Darat Bali
3. Bapak Nengah Widiangga Gautama, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir yang telah membimbing, memberi saran dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Anggun Prima Gilang Rupaka, S.P. M.Si. selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir yang telah membimbing, memberi saran dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

5. Seluruh dosen, staf, dan pegawai Program Studi Diploma III Manajemen Logistik Politeknik Transportasi Darat Bali atas jasa-jasanya selama penulis menuntut ilmu.
6. Bapak Yudhie Satria Dima selaku Kepala Kantor Cabang PT. Angkasa Pura Logistik Semarang
7. Bapak Wahyu Hardiyanto selaku Cargo Service Manager SBU Cargo Service Cabang Semarang
8. Bapak Dedi Julianto selaku PJS. General Service Supervisor Kantor Cabang PT. Angkasa Pura Logistik Semarang
9. Bapak R. Elfi Sudjatmiko; Arif Sunyata; Doni Budi Irawan selaku Cargo Service Supervisor SBU Cargo Service Cabang Semarang

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan memerlukan perbaikan. Sehingga kritik serta masukan sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pihak yang membacanya.

Tabanan, 23 Juli 2023

Penulis,



IDA AYU PUTU RAHAYU INDAYANTI

2002013

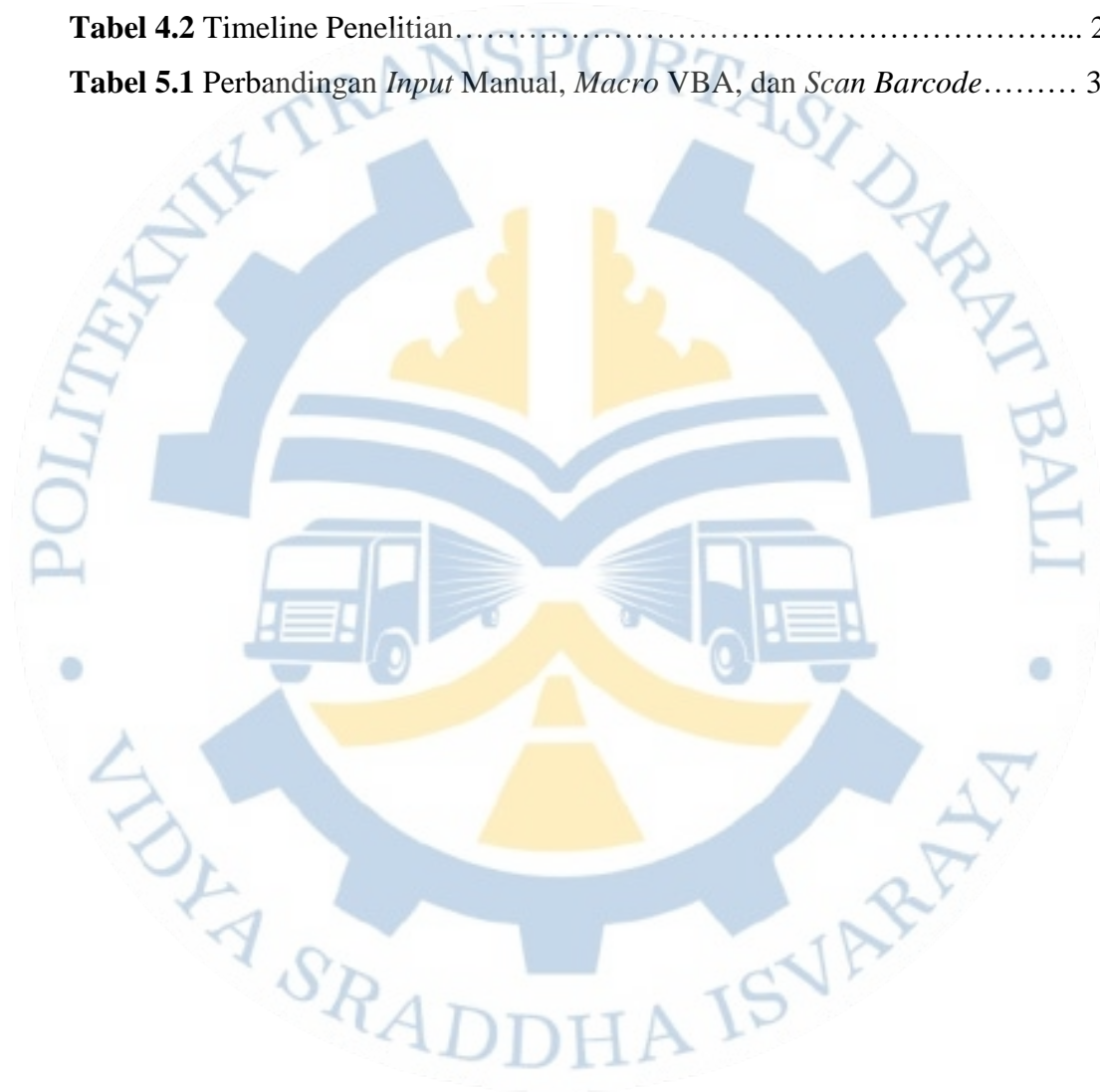
## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>INTISARI</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II GAMBARAN UMUM</b> .....	7
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
3.1. Tinjauan Pustaka .....	7
3.2. Penelitian Terdahulu .....	18
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b> .....	21
4.1. Sumber dan Teknik Pengumpulan Data.....	21

4.2.	Metode Perancangan Sistem .....	21
4.3.	Bagan Alir Penelitian .....	27
4.4.	<i>Timeline</i> Kegiatan .....	28
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>29</b>
5.1.	Perancangan Sistem.....	29
5.1.1.	Persyaratan ( <i>requirements</i> ) .....	29
5.1.2.	Desain ( <i>design</i> ) .....	33
5.1.3.	Implementasi ( <i>implementation and unit testing</i> ).....	37
5.1.4.	Tes ( <i>integration and system testing</i> ) .....	41
5.1.5.	Pemeliharaan dan Operasi ( <i>Operation and Maintenance</i> ).....	51
5.2.	Hasil Penelitian .....	52
5.2.1.	Halaman <i>Interface</i> Sistem <i>Input Data</i> .....	52
5.2.2.	<i>Worksheet</i> Excel.....	53
5.2.3.	<i>Manual book</i> .....	54
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>55</b>
6.1.	Kesimpulan dan Saran.....	55
6.1.1.	Kesimpulan .....	55
6.1.2.	Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>xv</b>

## DAFTAR TABEL

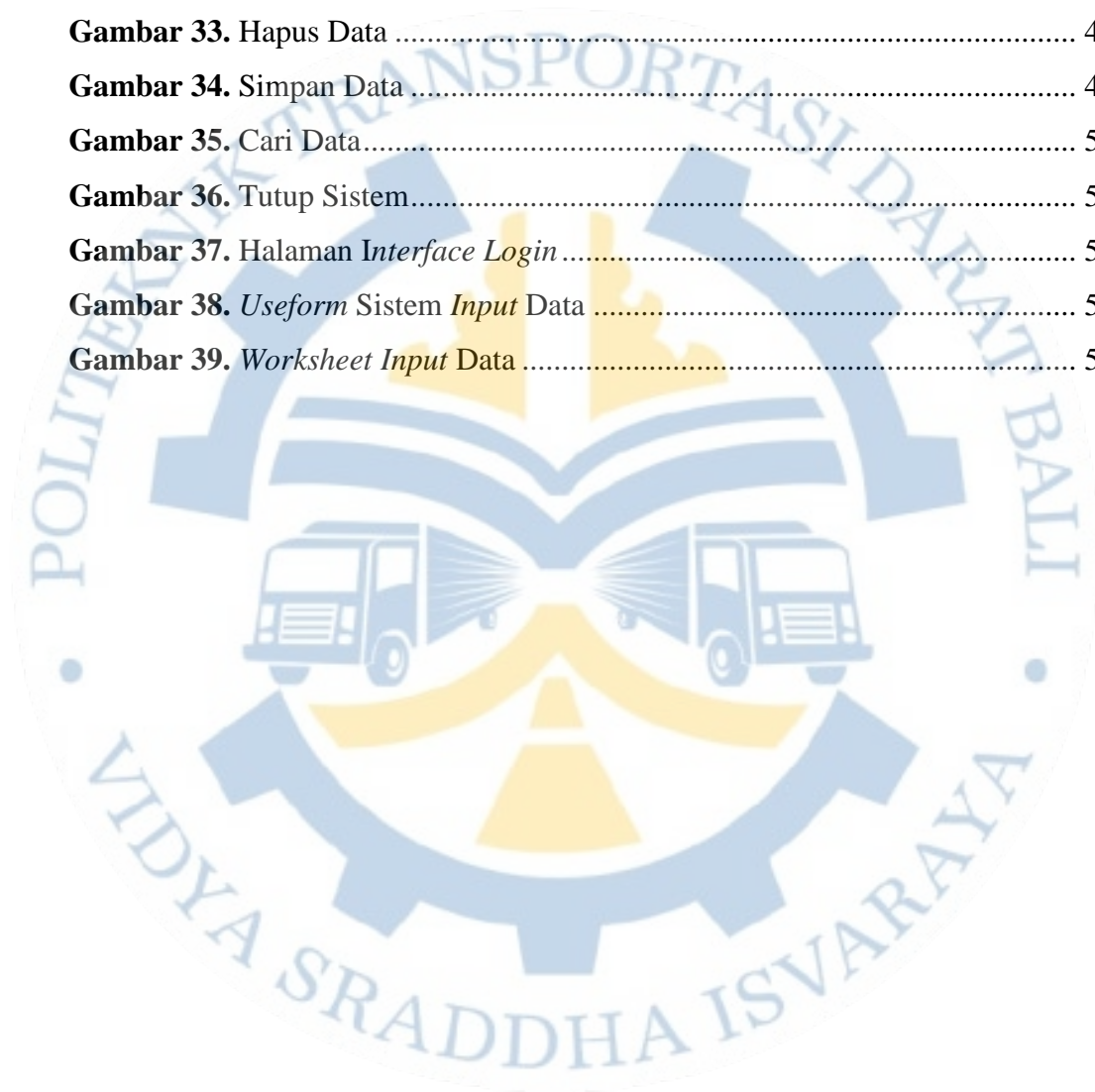
<b>Tabel 3.1</b> Penelitian Terdahulu .....	18
<b>Tabel 4.1</b> Jenis dan Fungsi Properti pada Sistem.....	22
<b>Tabel 4.2</b> Timeline Penelitian.....	28
<b>Tabel 5.1</b> Perbandingan <i>Input Manual</i> , <i>Macro VBA</i> , dan <i>Scan Barcode</i> .....	30



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Tampak Atas Bandara Internasional Jend. Ahmad Yani.....	7
<b>Gambar 2.</b> Terminal Kargo.....	7
<b>Gambar 3.</b> Kegiatan <i>Breakdown</i> di Terminal Kargo.....	8
<b>Gambar 4.</b> Karakteristik Sistem .....	7
<b>Gambar 5.</b> Desain Awal <i>Useform</i> Rancangan Sistem <i>Input Data</i> .....	24
<b>Gambar 6.</b> <i>Code Macro</i> .....	25
<b>Gambar 7.</b> Metode Perancangan Sistem.....	25
<b>Gambar 8.</b> Bagan Alir Penelitian.....	27
<b>Gambar 9.</b> DFD Sistem <i>Input Data</i> Level 1 .....	33
<b>Gambar 10.</b> Desain Akhir Rancangan Sistem <i>Input Data</i> .....	34
<b>Gambar 11.</b> Desain Tampilan Fitur <i>Login</i> .....	36
<b>Gambar 12.</b> <i>Syntax</i> Tambah Item .....	37
<b>Gambar 13.</b> <i>Syntax Command Button Login</i> .....	37
<b>Gambar 14.</b> <i>Syntax Command Button ADD</i> .....	38
<b>Gambar 15.</b> <i>Syntax Command Button EDIT</i> .....	38
<b>Gambar 16.</b> <i>Syntax Command Button DELETE</i> .....	38
<b>Gambar 17.</b> <i>Syntax Command Button SAVE</i> .....	39
<b>Gambar 18.</b> <i>Syntax Command Button CLOSE</i> .....	39
<b>Gambar 19.</b> <i>Syntax Command Button SEARCH</i> .....	39
<b>Gambar 20.</b> <i>Syntax Preview Worksheet</i> di Kolom <i>List Box</i> .....	40
<b>Gambar 21.</b> <i>Syntax</i> Urut Data.....	40
<b>Gambar 22.</b> <i>Syntax</i> User Simpan.....	40
<b>Gambar 23.</b> <i>Syntax</i> Menarik Data ke <i>List Box</i> .....	40
<b>Gambar 24.</b> <i>Syntax Double Klik</i> .....	41
<b>Gambar 25.</b> <i>Syntax Message Box</i> .....	41
<b>Gambar 26.</b> <i>Combo Box</i> Bandara Asal/Tujuan .....	42
<b>Gambar 27.</b> Klik Kode Maskapai.....	42

<b>Gambar 28.</b> <i>Message Box Error Input Data</i> .....	43
<b>Gambar 29.</b> <i>Double Klik</i> .....	44
<b>Gambar 30.</b> <i>Fitur Login</i> .....	45
<b>Gambar 31.</b> <i>Input Data</i> .....	46
<b>Gambar 32.</b> <i>Edit Data</i> .....	47
<b>Gambar 33.</b> <i>Hapus Data</i> .....	49
<b>Gambar 34.</b> <i>Simpan Data</i> .....	49
<b>Gambar 35.</b> <i>Cari Data</i> .....	50
<b>Gambar 36.</b> <i>Tutup Sistem</i> .....	51
<b>Gambar 37.</b> <i>Halaman Interface Login</i> .....	52
<b>Gambar 38.</b> <i>Useform Sistem Input Data</i> .....	53
<b>Gambar 39.</b> <i>Worksheet Input Data</i> .....	54



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Form <i>Build-up Checklist</i> .....	57
<b>Lampiran 2</b> <i>Manual book</i> Sistem Input Data .....	58
<b>Lampiran 3</b> Lembar Asistensi Bimbingan Tugas Akhir .....	67



## INTISARI

### **Rancangan Sistem *Input Data* Pada Proses *Build-up* Dan *Breakdown Checklist* Kargo Dan Pos (Studi Kasus Terminal Kargo Bandara Internasional Jend. Ahmad Yani)**

Oleh

IDA AYU PUTU RAHAYU INDAYANTI  
2002013

Ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi kebutuhan dasar pada setiap bidang kehidupan salah satunya adalah logistik yang termasuk ke dalam bidang ekonomi. Kegiatan pergudangan di logistik memerlukan pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk membantu operasional sistem manajemen pergudangan, salah satu manajemen pergudangan dengan konsep Tempat Penimbunan Sementara (TPS) dapat dijumpai pada terminal kargo Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang. Berdasarkan observasi penulis, hampir seluruh operasional di TPS sudah menerapkan teknologi, namun pada proses *build-up* dan *breakdown checklist* kargo dan pos masih menggunakan sistem manual. Sistem manual tersebut menimbulkan dampak yang berpengaruh terhadap operasional perusahaan seperti pemborosan kertas dan prosedur penyimpanan data (arsip) yang rumit serta berpotensi menghilangkan data. Oleh karena itu, penulis merancang sebuah sistem dengan tujuan memberikan solusi terhadap penggunaan kertas berlebih (*paperless*) dan memudahkan dalam penyimpanan dan pencarian data.

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi lapangan. Penelitian menggunakan pendekatan *research and development* (R&D) dengan metode perancangan sistem yaitu *waterfall* yang terdiri dari 5 tahapan. Sistem *input data* ini dirancang menggunakan *macro VBA Excel* dengan bantuan fitur seperti *useform* dan *tools*. Sistem *input data* yang dihasilkan dapat membantu mempersingkat alur kerja yaitu dengan melakukan *checklist* sekaligus menyimpan (arsip) data dan mempermudah dalam pencarian data apabila sewaktu-waktu data diperlukan.

**Kata kunci:** sistem *input data*, *macro VBA Excel*, *build-up* dan *breakdown checklist*

## ABSTRACT

### **The Design of Data Input System on Build-up and Breakdown Checklist Process of Cargo & Postal (Case Study of Jend. Ahmad Yani International Airport Cargo Terminal)**

By

IDA AYU PUTU RAHAYU INDAYANTI  
2002013

Science and technology are basic needs in every field of life, one of which is logistics which is included in the economic field. Warehousing activities in logistics require the utilization of science and technology to assist the operation of the warehousing management system, one of the warehousing management with the concept of Temporary Storage (TPS) can be found at the cargo terminal of Jenderal Ahmad Yani Semarang International Airport. Based on the author's observations, almost all operations at TPS have implemented technology, but the build-up and breakdown process of cargo and postal checklists still use a manual system. The manual system has an impact on the company's operations such as waste of paper and complicated data storage procedures (archives) and the potential to lose data. Therefore, the author designed a system with the aim of providing solutions to the use of excess paper (paperless) and facilitate the storage and search of data.

The data collection technique used in this research is field observation. The research uses a research and development (R&D) approach with a system design method, namely waterfall, which consists of five stages. This data input system is designed using Excel VBA macros with the help of features such as useforms and tools. The resulting data input system can help shorten the workflow by doing a checklist while saving (archiving) data and making it easier to find data if data is needed at any time.

**Keywords:** data input system, Excel VBA macros, build-up and breakdown checklist

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dewasa ini pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat marak digunakan baik oleh perseorangan maupun organisasi. Melansir dari Kompas.com pada abad ke-20 teknologi diterjemahkan dalam arti yang luas yaitu kegiatan atau cara manusia mengubah atau mengutak-atik lingkungan hidupnya seperti alam, manusia, dan benda lainnya di dunia (Welianto, 2021). Sejak pertama kali muncul teknologi terus berkembang pesat hingga saat ini. Pada zaman globalisasi sekarang kebanyakan manusia bergantung pada teknologi, bahkan teknologi bisa menjadi kebutuhan dasar di setiap bidang kehidupan. Kemajuan suatu negara salah satunya didasarkan dengan seberapa jauh ilmu pengetahuan dan teknologi yang dikuasai negara tersebut. Dunia usaha baik dalam lingkup kecil maupun besar menggunakan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mempermudah pekerjaan dan mengefisienkan waktu. Melansir dari Creator Media peranan teknologi dalam suatu perusahaan sangatlah penting untuk meningkatkan kualitas informasi serta sebagai alat bantu dan strategi yang tangguh untuk mengintegrasikan data dengan cepat dan akurat (*Peranan Teknologi Informasi Dalam Perusahaan*, 2023). Salah satu bidang yang tidak bisa lepas dari perkembangan ilmu teknologi adalah bidang ekonomi.

Logistik merupakan salah satu bidang ekonomi yang bergerak pada penyaluran dan pendistribusian barang. Logistik merupakan bagian dari manajemen rantai pasok dan merupakan suatu proses perpindahan barang yang tepat, ada di tempat yang tepat, pada waktu yang tepat, dalam kondisi yang tepat dengan harga yang tepat pula (Hayati, 2014). Pergudangan merupakan salah satu kegiatan yang termasuk dalam logistik. Sebagian besar kegiatan operasional pada pergudangan sudah menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pada perusahaan pergudangan ilmu pengetahuan dan teknologi dapat membantu

operasional gudang yaitu dengan pemanfaatan teknologi pada sistem manajemen pergudangan. Beberapa fokus pergudangan yang menggunakan teknologi seperti pada penggunaan sarana dan prasarana, sistem informasi gudang, database *inventory*, *warehouse management system*, RFID pada *barcode*, dan sebagainya.

Gudang kargo dan pos terminal kargo Bandara Internasional Jend. Ahmad Yani Semarang merupakan salah satu gudang logistik yang berfungsi sebagai Tempat Penimbunan Sementara (TPS) untuk kargo dan pos yang akan diberangkatkan maupun yang tiba di bandara tersebut. Gudang kargo dan pos terminal kargo Bandara Internasional Jend. Ahmad Yani sebagian besar telah menggunakan teknologi dalam kegiatan operasionalnya terutama *cargo handling*, dimulai dari barang tiba di bagian *acceptance* hingga barang keluar dari TPS menuju pesawat. Namun pada beberapa kondisi kegiatan di gudang tersebut masih menggunakan *paper based* atau berbasis kertas dan dilakukan secara manual. Salah satunya adalah kegiatan pengecekan kargo *ready for carried* atau kargo yang siap diberangkatkan dan pengecekan kargo yang tiba atau *arrival* sejak pesawat mendarat di bandara tersebut. Mendekati waktu *closing time* kargo yang akan diberangkatkan tentu dipindahkan menuju gerobak untuk diangkut ke pesawat. Proses pemindahan menuju gerobak tersebut dinamakan *build-up*. Proses tersebut dilakukan oleh *transporter*, selama proses pemindahan tersebut petugas *acceptance* melakukan pencatatan data jumlah koli dan total berat kargo yang akan diberangkatkan untuk memastikan seluruh kargo dalam kondisi baik dan lengkap. Selain itu terdapat proses pemindahan kargo dari gerobak menuju TPS setelah pesawat tiba, proses tersebut dinamakan *breakdown*. Sama seperti *build-up*, proses *breakdown* dilakukan oleh *transporter* dengan petugas *acceptance* yang bertugas mencatat jumlah koli dan total berat dari kargo yang tiba.

Pada pelaksanaan magang II penulis melakukan kegiatan magang sekaligus observasi lapangan untuk mengetahui kendala-kendala yang dapat menjadi topik penelitian. Hasil observasi yang penulis lakukan menunjukkan bahwa kegiatan *build-up* dan *breakdown checklist* tersebut masih dilakukan secara manual oleh petugas *acceptance* dengan menggunakan kertas dan bolpoin. Dalam pengamatan yang penulis lakukan selama proses *build-up* dan *breakdown* kargo,

*transporter* menyampaikan data jumlah dan berat kargo sembari mengangkat dan memindahkan kargo tersebut, sementara petugas *acceptance* terlihat kesulitan dalam mencatat jumlah koli. Sehingga seringkali terjadi keterlambatan antara pencatatan yang dilakukan petugas *acceptance* dibanding dengan pemindahan barang oleh *transporter*. Selain itu kegiatan tersebut masih menggunakan kertas, apabila *checklist* telah diisi oleh petugas maka *checklist* berupa kertas tersebut akan diserahkan ke ruang *Standard Ground Handling Agreement (SGHA)* untuk diperiksa mengenai kesesuaian data kargo dengan manifest, selanjutnya petugas akan melakukan proses *close flight* dan pengarsipan data dengan melakukan scan *checklist* untuk mendapatkan *softcopy* dan meletakkan *checklist* tersebut pada map untuk pengarsipan *hardfile*. Namun *checklist build-up* dan *breakdown* tersebut mengandung data yang belum diklasifikasikan berdasarkan nomor Surat Muatan Udara (SMU) sehingga sulit untuk melakukan pencarian data apabila sewaktu-waktu data tersebut dibutuhkan. Penyimpanan *hardfile* (arsip) sangat berpotensi data hilang karena keamanannya tidak terjamin sekaligus rawan kerusakan fisik. Penggunaan kertas secara terus – menerus menimbulkan pemborosan kertas yang berimbas pada pembengkakan biaya perusahaan terhadap pengeluaran kertas.

Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan penelitian untuk memperoleh solusi pada proses *inputan* data guna mempermudah proses *checklist* dan memangkas alur proses penyimpanan data *checklist* serta menyediakan sistem untuk menampung data kargo *outgoing* dan *incoming* yang sudah diklasifikasikan sehingga meminimalisir risiko hilangnya data, mempermudah pencarian dan mengurangi pemborosan kertas yang berimbas pada pembengkakan biaya perusahaan terhadap pengeluaran kertas. Hasil penelitian tersebut akan penulis tuangkan dalam karya tulis berjudul **“Rancangan Sistem Input Data Pada Proses *Build-up* Dan *Breakdown Checklist* Kargo Dan Pos (Studi Kasus Terminal Kargo Bandara Internasional Jend. Ahmad Yani)”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang maka dapat dirumuskan terkait permasalahan yang akan diteliti oleh penulis yaitu bagaimana rancangan sistem

*input* data menggunakan VBA Excel untuk proses *build-up* dan *breakdown checklist* kargo dan pos di terminal kargo Bandara Internasional Jend. Ahmad Yani.

### **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem *input* data berbasis VBA Excel guna mempermudah proses *build-up* dan *breakdown checklist* dan mempersingkat proses penyimpanan data pada *checklist build-up* dan *breakdown checklist* kargo dan pos di terminal kargo Bandara Internasional Jend. Ahmad Yani.

### **1.4 Manfaat**

Adapun manfaat yang diperoleh dalam penulisan penelitian ini antara lain:

1. Bagi perusahaan hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi usulan rancangan sistem *input* data untuk kegiatan *checklist* pada proses *build-up* dan *breakdown checklist* kargo dan pos, manfaat lainnya yaitu memberikan solusi terhadap penggunaan kertas (*paperless*) dan penyimpanannya serta mempermudah pencarian data kargo *outgoing* dan *incoming* yang berhasil diinput.
2. Bagi peneliti hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan peneliti terkait proses *build-up* maupun *breakdown checklist* pada kargo dan pos dan menambah wawasan mengenai *Macro VBA* Microsoft Excel serta penggunaannya.
3. Bagi pembaca diharapkan penelitian dapat menambah wawasan dan pengetahuan serta menjadi bahan referensi yang dapat digunakan untuk kepentingan pengembangan penelitian selanjutnya.

### **1.5 Batasan Masalah**

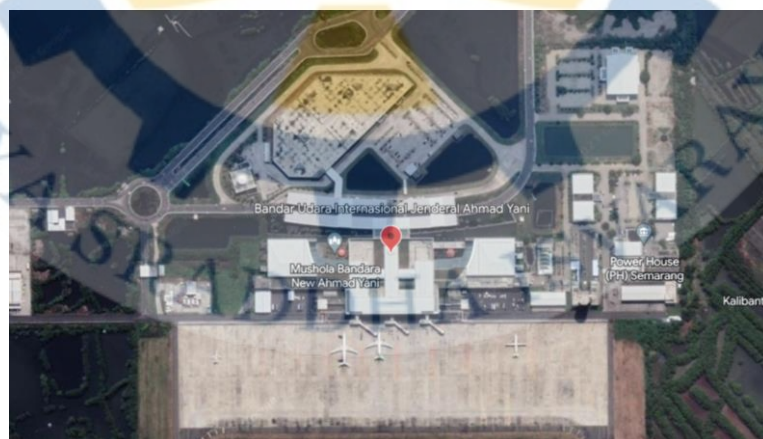
Agar penulisan dapat terfokus atau dapat diatur dengan baik sesuai dengan masalah yang diteliti, maka penulis membuat ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Ruang lingkup penelitian berlokasi di Gudang Terminal Kargo Bandara Internasional Jend. Ahmad Yani dengan obyek penelitian berfokus pada proses *buil-up checklist* dan *breakdown checklist*.
2. Sistem ini merupakan sistem *input* data sederhana yang digunakan untuk kegiatan *checklist* pada proses *build-up* dan *breakdown* pada kargo dan pos dengan data – data yang dimuat berupa data nomor formulir, hari dan tanggal tiba atau keberangkatan kargo, nomor penerbangan, bandara asal dan tujuan kargo, waktu dimulainya proses *build-up* atau *breakdown* hingga waktu selesai proses tersebut, nomor Surat Muatan Udara (SMU), data jumlah koli, total berat (kg), keterangan.
3. Desain sistem *input* data tidak berbasis web atau bersifat *client-server*.
4. Sistem *input* data menggunakan Visual Basic for Application *Macro* Microsoft Excel Versi 2013.
5. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall* yang merupakan metode untuk merancang sistem *input* data. Metode ini terdiri dari 5 tahapan yaitu, persyaratan, pemodelan atau desain, implementasi (konstruksi), tes atau pengujian, pemeliharaan dan operasi. Dari kelima tahapan tersebut penelitian ini hanya sampai pada tahapan keempat dan pada tahapan terakhir yaitu tahapan pemeliharaan dan operasi akan dilanjutkan pada penelitian selanjutnya.

## BAB II

### GAMBARAN UMUM

Penelitian ini dilaksanakan di Terminal Kargo Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang yang dikelola oleh PT. Angkasa Pura Logistik Kantor Cabang Semarang. PT Angkasa Pura Logistik (APLog) merupakan salah satu anak perusahaan dari PT Angkasa Pura 1 (Persero) yang berdiri pada tahun 2012, tepatnya pada tanggal 5 Januari. PT. Angkasa Pura Logistik bergerak di bidang rantai pasok dengan layanan yang terintegrasi pada *regulated agent*, Ekspedisi Muatan Pesawat Udara (EMPU), pergudangan dan distribusi, operator terminal kargo, pesawat kargo, *total baggage solution*, *courrier express* (SIAP! Express), dan pengiriman multimoda. Layanan - layanan tersebut merupakan sub bidang usaha perusahaan yang terfokus pada pelayanan logistik dan merupakan kegiatan umum yang hampir seluruhnya ada di setiap cabang. Terminal Kargo sendiri berada di wilayah Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani.



**Gambar 1.** Tampak Atas Bandara Internasional Jend. Ahmad Yani  
Sumber: Google Maps

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan KM 29 Tahun 2005 Terminal kargo merupakan salah satu fasilitas dari pelayanan pada bandar udara yang dipergunakan untuk proses pengiriman dan penerimaan barang muatan udara, baik skala Internasional maupun domestik yang bertujuan untuk kelancaran proses kargo serta dapat memenuhi persyaratan keamanan dan keselamatan dalam penerbangan.

Terminal Kargo Bandara ini terdiri atas lini I yang merupakan lokasi gudang terminal kargo dan lini II yang merupakan Ekspedisi Muatan Pesawat Udara (EMPU). Sebagai jasa terkait pengelolaan pergudangan dan penanganan kargo pada SBU *cargo service*, terminal kargo Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani sendiri memiliki gudang yang menjadi terminal barang masuk maupun keluar daerah Semarang. Gudang tersebut merupakan gudang jenis Tempat Penimbunan Sementara (TPS). Menurut PP No. 41 Tahun 2021 Tempat Penimbunan Sementara yang selanjutnya disingkat TPS adalah bangunan dan/atau lapangan atau tempat lain yang disamakan dengan itu di Kawasan Pabean untuk menimbun barang, sementara menunggu pemuatan atau pengeluarannya.



**Gambar 2.** Terminal Kargo  
Sumber: Dokumen Pribadi

Pada TPS kargo yang akan diberangkatkan atau keluar (*outgoing*) dan kargo yang tiba atau masuk (*incoming*) akan disimpan sementara waktu menunggu pemuatan dan pengeluaran barang tersebut. Untuk mengantisipasi dan meningkatkan jumlah pergerakan kargo di Bandara Jenderal Ahmad Yani Semarang, maka PT. Angkasa Pura I (persero) mengoperasikan terminal kargo dan pos baru yang memiliki luasan 2.560 m<sup>2</sup> atau kurang lebih tiga kali lebih luas dibandingkan dengan terminal kargo dan pos sebelumnya yang memiliki luasan 774 m<sup>2</sup>. Selain itu, terminal kargo dan pos baru memiliki kapasitas 60.000 ton per tahun atau kurang lebih tiga kali lebih besar dari terminal kargo dan pos sebelumnya, yaitu 20.000 ton per tahun. Seluruh operasional terminal kargo dikelola oleh PT. Angkasa Pura Logistik sementara penyedia lokasi dan pengawasan dilakukan oleh PT. Angkasa Pura I. Penulis memilih Terminal Kargo karena pada lokasi tersebut terdapat berbagai kegiatan mengenai logistik dengan cakupan yang cukup luas, selain itu probabilitas terkait topik dan permasalahan juga bervariasi.

Obyek penelitian dalam penelitian tugas akhir ini adalah sistem pencatatan data (*input data*) pada proses *build-up* dan *breakdown* kargo dan pos. Lebih detailnya penelitian ini meneliti terkait solusi atas kendala proses tersebut yaitu dengan merancang sistem *input data* (pencatatan data) pada form *checklist* proses *build-up* dan *breakdown* kargo dan pos dengan memperhatikan konsep form manual *paper based*.



**Gambar 3.** Kegiatan *Breakdown* di Terminal Kargo  
Sumber: Dokumen Pribadi

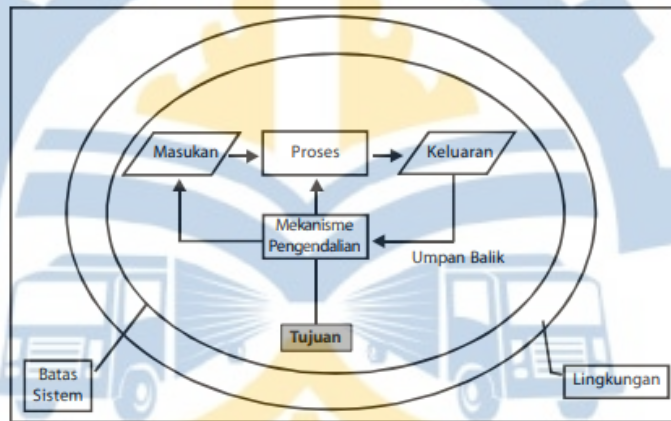
## BAB III

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 3.1. Tinjauan Pustaka

##### 3.1.1. Sistem *input* data

Menurut Fatansyah dalam (Ikromi, 2021) sistem adalah himpunan atau kumpulan dari beberapa unsur, komponen, atau variabel yang saling berinteraksi, terorganisir, dan saling bergantung satu sama lain.



**Gambar 4.** Karakteristik Sistem

Sumber: Buku Sistem Informasi Manajemen, 2014

Proses dasar dalam sebuah pemrograman adalah *input* dan *output*, mustahil untuk sebuah program dapat berjalan dan dapat berinteraksi dengan *user* jika tidak ada *input* dan *output* (Syahrudin & Kurniawan, 2018). *Input* merupakan istilah asing yang dalam Bahasa Indonesia artinya adalah memasukkan atau pemakaian. *Input* adalah proses memasukan informasi atau data ke dalam suatu sistem atau program komputer.

Data adalah sekumpulan keterangan atau dasar yang diperoleh dari hasil pengamatan suatu obyek atau kejadian kemudian diolah menjadi bentuk lain yang lebih kompleks (Azizah, n.d.). Menurut Nuzulla Agustina data merupakan suatu informasi mengenai hal yang sudah sering terjadi dan berupa serangkaian fakta, gambar, kata, simbol, huruf, tabel, grafik, dan sebagainya yang mengekspresikan

suatu pemikiran kondisi, situasi, atau obyek tertentu.

Berdasarkan pengertian – pengertian tersebut dapat penulis simpulkan bahwa sistem *input* data merupakan kumpulan beberapa komponen yang saling berinteraksi untuk memproses masuknya data berupa serangkaian fakta, angka, gambar, kata, simbol, huruf, tabel grafik, dan sebagainya dari hasil pengamatan suatu obyek atau kejadian kemudian diolah menjadi bentuk lain yang lebih kompleks.

### 3.1.2. Teknologi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Teknologi merupakan merupakan bagian dari ilmu pengetahuan praktis atau terapan. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Merriam Webster juga menjelaskan bahwa suatu aplikasi atau penerapan dari sebuah ilmu pengetahuan secara praktis disebut teknologi (Tysara, 2022). Sementara menurut Jacques Ellul, teknologi adalah seluruh metode yang secara rasional memiliki ciri dan mengarah pada sifat efisien dalam setiap kegiatan manusia (Ramadhani, 2022).

### 3.1.3. Kargo, pos dan terminal kargo

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan No. 53 Tahun 2017 tentang Pengamanan Kargo dan Pos serta Rantai Pasok (*Supply Chain*) Kargo dan Pos yang Diangkut dengan Pesawat Udara menyatakan bahwa Kargo adalah setiap barang yang diangkut oleh pesawat udara selain benda pos, barang kebutuhan pesawat selama penerbangan yang habis pakai, dan bagasi yang tidak ada pemiliknya atau bagasi yang salah penanganan. Sementara barang pos untuk selanjutnya disebut pos adalah kantung atau wadah lain yang berisi himpunan surat pos dan atau paket pos yang dikirim menggunakan jasa pos

Terminal kargo adalah fasilitas transportasi yang berfungsi untuk menampung barang ataupun peti kemas tanpa melalui proses manufaktur melainkan hanya sebagai tempat penimbunan sementara kargo tersebut atau bahkan disimpan di luar ruangan hingga dipindahkan menggunakan angkutan lain (Tegar, 2022). Salah satu fasilitas pokok dalam pelayanan di Bandar udara untuk

memproses pengiriman dan penerimaan barang atau kargo udara domestik maupun internasional yang bertujuan untuk melancarkan proses kargo serta memenuhi persyaratan keamanan dan keselamatan penerbangan disebut terminal kargo (Wiguna et al., 2020).

#### 3.1.4. Surat muatan udara (*airway bill*)

Peraturan Menteri Perhubungan No. 53 Tahun 2017 tentang Pengamanan Kargo dan Pos serta Rantai Pasok (*Supply Chain*) Kargo dan Pos yang Diangkut dengan Pesawat Udara menyatakan bahwa Surat Muatan Udara (SMU) atau yang biasa disebut *airway bill* adalah dokumen berbentuk cetak, melalui proses elektronik, atau bentuk lainnya, yang merupakan salah satu bukti adanya perjanjian pengangkutan udara antara pengirim kargo dan pengangkut, dan hak penerima untuk mengambil kargo. Dalam situs web [insancargo.id](http://insancargo.id) disampaikan menurut IATA TACT Rules, *airway bill* menjadi salah satu syarat pengiriman kargo melalui udara. (IATA)

#### 3.1.5. Cargo manifest

*Cargo manifest* adalah daftar yang memuat satu atau beberapa muatan kargo pada Surat Muatan Udara (*airway bill*) serta memuat juga terkait nomor penerbangan dan rute penerbangan kargo tersebut. (Prasetyo, 2020)

#### 3.1.6. Unit load device (ULD)

*Unit load device* adalah bagian dari badan pesawat berbadan lebar dan pesawat badan sempit yang spesifik dan berfungsi sebagai wadah atau palet untuk memuat barang bawaan, barang, dan surat. Terdapat 2 tipe *Unit load device* (ULD) yaitu kontainer dan palet. ULD kontainer adalah wadah tertutup yang terbuat dari aluminium atau kombinasi aluminium pada bagian bingkai dan lexan pada bagian dinding, ULD kontainer ini tergantung pada sifat barang yang akan diangkut. Sementara ULD palet adalah lembar kasar yang terbuat dari aluminium dengan rims yang dirancang untuk mengunci ke *lugs* kargo (Permana & Sisephaputra, 2010).

### 3.1.7. *Build-up* dan *breakdown* kargo

*Build-up* kargo adalah proses menaikkan kargo ke dalam ULD atau *baggage cart*. Proses *build-up* dilakukan di *workstation* dimana kargo yang berada di Tempat Penimbunan Sementara (TPS) dipindahkan ke ULD (Sukanto, 2021). Sementara dilansir dari situs Indoforwarding, *breakdown* adalah kegiatan atau proses membongkar kargo dari ULD yang dilakukan oleh bagian kedatangan, setelah itu kargo ditempatkan di dalam gudang sebelum kargo tersebut itu diambil oleh penerima atau *consigne*.

Berikut ini merupakan tahapan dari proses *buil-up checklist*:

1. *Transporter* menyiapkan peralatan kegiatan operasional, menyiapkan *build-up area* dan menyiapkan *storage area*.
2. Petugas *acceptance* yang bertugas sebagai *checker* menyiapkan *build-up plan report* atau *cargo loading instruction*, form *build-up checklist*, dan bolpoin.
3. Setelah barang melewati proses *acceptance* dan *x-ray* maka selanjutnya barang ditempatkan di TPS sesuai dengan maskapai penerbangan (*airlines*).
4. Dua jam sebelum waktu keberangkatan (*closing time*) barang dimuat (*diloaded*) ke ULD atau gerobak untuk diangkut menuju ke apron dan selanjutnya dimuat ke pesawat. Selama proses perpindahan barang ke ULD atau gerobak dilakukan pengecekan terkait kesesuaian dan jumlah kargo sesuai dengan nomor SMU dan kode penerbangan (*flight*).
5. Proses perpindahan tersebut disebut proses *build-up*, pada proses tersebut perpindahan barang dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia, barang satu per satu dipindahkan dan *transporter* wajib menyebutkan nomor Surat Muatan Udara (*airway bill*), perkiraan berat kargo per koli, dan menghitung jumlah kargo per koli yang telah dimuat dalam satu gerobak atau ULD.
6. Sembari barang dipindahkan, petugas *acceptance* wajib mencatat hal – hal yang telah disebutkan oleh *transporter* dengan cepat. Pencatatan tersebut dilakukan secara manual menggunakan kertas dan bolpoin. Setelah semua barang dipindahkan dan petugas *acceptance* selesai mencatat maka petugas

wajib mencocokkan data dengan *build-up plan report* atau *cargo loading instruction*.

7. Setelah semua tahapan selesai, maka data akan diserahkan ke bagian *Standard Ground Handling Agreement (SGHA)* dan selanjutnya dilakukan pencetakan manifest dan dokumen pendukung lainnya.
8. Pada akhir kegiatan ini dokumen *checklist* disimpan dengan 2 cara yaitu melakukan *scan* pada dokumen *checklist* sebagai arsip *softcopy* dan file asli disimpan pada map sebagai arsip *hardfile*.

Berikut ini merupakan tahapan dari proses *breakdown checklist*:

1. *Transporter* menyiapkan peralatan kegiatan operasional, menyiapkan *breakdown area* dan menyiapkan *storage area*.
2. Petugas *acceptance* menyiapkan manifest, form *breakdown checklist*, dan bolpoin.
3. Setelah barang dibongkar dari pesawat, petugas *ground handling* akan mengangkut gerobak atau ULD ke lokasi tempat penimbunan sementara (TPS).
4. Barang *incoming* yang telah tiba selanjutnya akan dibongkar (dipindahkan) oleh *transporter* dari gerobak atau ULD ke palet. Selama proses perpindahan barang menuju ULD atau gerobak dilakukan pengecekan terkait kesesuaian dan jumlah kargo sesuai dengan nomor SMU dan kode penerbangan (*flight*).
5. Proses perpindahan barang tersebut disebut proses *breakdown*, pada proses tersebut perpindahan barang dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia, barang satu per satu dipindahkan dan *transporter* wajib menyebutkan nomor Surat Muatan Udara (*airway bill*), perkiraan berat kargo per koli, dan menghitung jumlah kargo per koli yang telah dimuat dalam satu gerobak atau ULD.
6. Sembari barang dipindahkan, petugas *acceptance* wajib mencatat hal – hal yang telah disebutkan oleh *transporter* dengan cepat. Pencatatan tersebut dilakukan secara manual menggunakan kertas dan bolpoin. Setelah semua

barang dipindahkan dan petugas *acceptance* selesai mencatat maka petugas *acceptance* wajib mencocokkan data dengan manifest.

7. Setelah semua tahapan selesai, maka data akan diserahkan ke bagian *Standard Ground Handling Agreement* (SGHA) dan selanjutnya dilakukan *input* data ke *incoming transaction* pada sistem SITEK REBORN.
8. Pada akhir kegiatan ini dokumen *checklist* disimpan dengan 2 cara yaitu melakukan *scan* pada dokumen *checklist* sebagai arsip *softcopy* dan file asli disimpan pada map sebagai arsip *hardfile*.

### 3.1.8. Microsoft excel, *macro* dan *Visual Basic for Application* (VBA) excel

Dilansir dari situs STEKOM.AC.ID Microsoft Excel merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk analisis dan dokumentasi data dalam berbagai bentuk seperti perhitungan dasar, rumus, manipulasi data, pembuatan tabel, grafik hingga pengelolaan data yang sering digunakan untuk keperluan manajemen bisnis. Dalam Excel terdapat *workbook* dan *worksheet*. *Workbook* merupakan kumpulan beberapa *worksheet* yang tergabung dalam satu file excel. *Workbook* diibaratkan seperti sebuah buku, buku tersebut terdiri dari lembar – lembar kertas dimana lembar kertas tersebut merupakan pengibaratan dari *worksheet* excel (Ananda & Rouf, 2011). *Worksheet* adalah lembar – lembar kerja yang diibaratkan sebagai kertas pada sebuah buku. *Worksheet* dapat ditambah atau dikurangi sesuai keinginan pengguna (Ananda & Rouf, 2011).

VBA adalah bahasa pemrograman komputer yang dapat digunakan untuk mengembangkan dan mengontrol program *office*, VBA merupakan turunan dari bahasa pemrograman *Visual Basic*. Microsoft Excel mempunyai bahasa pemrograman *Visual Basic for Application* (VBA) *for Excel*. VBA bekerja di atas aplikasi lain, jadi VBA tidak dapat berjalan tanpa aplikasi yang merupakan induknya, contoh disini adalah Microsoft Excel. *Visual Basic for Application* (VBA) Excel dapat mengotomatisasi beberapa aspek dalam Microsoft Excel, sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga serta dapat mengurangi tingkat kesalahan (Litbang Madcoms, 2018).

*Macro* adalah baris perintah atau kode yang dapat membuat Excel melakukan sesuatu sesuai dengan permintaan orang yang menciptakan perintah tersebut (Naufal & Handayanto, 2020). *Macro* merupakan rangkaian perintah – perintah dan fungsi yang tersimpan dalam modul Microsoft Visual Basic Editor dan dapat dijalankan sewaktu – waktu jika dibutuhkan untuk melakukan suatu pekerjaan (Litbang Madcoms, 2018). Pembuatan *macro* dalam Microsoft Excel dapat dilakukan dengan cara perekaman *macro* dan menggunakan *Visual Basic Editor*. Selain itu, dalam dunia pemrograman terdapat istilah yang sering digunakan untuk menyatakan penulisan pada baris kode yang dikenal dengan *syntax*. Menurut itbox.id *syntax* merupakan aturan dalam penulisan baris perintah atau kode agar mampu dipahami maksudnya oleh bahasa pemrograman.

#### 3.1.9. Barcode

Barcode merupakan kumpulan data optik yang dapat dibaca mesin yang dinamakan mesin barcode reader. Barcode hanya mampu menyimpan data secara horizontal berwarna hitam putih dan memiliki ukuran yang berbeda, kode tersebut dapat dibaca dan diterjemahkan menjadi informasi yang mempunyai arti bagi pengguna (Widayati, 2015).

#### 3.1.10. Teknik observasi

Observasi merupakan suatu metode atau teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan yang disertai pencatatan terhadap kondisi atau perilaku objek sasaran. Untuk mendapatkan data melalui observasi maka peneliti dapat mengunjungi langsung pihak yang berkepentingan dalam penelitian baik secara aktif maupun dengan pasif menggunakan sistem online berupa online questionnaire survey. Observasi merupakan tahapan paling penting dalam setiap pembangunan sebuah sistem dikarenakan dengan observasi yang melibatkan banyak pihak maka sistem yang dibuat akan sesuai dengan kebutuhan pengguna (Ramdani, 2018).

#### 3.1.11. Metode *waterfall*

Metode *Waterfall* atau biasa disebut sering disebut sebagai *Classic Lifecycle*, nama model ini sebenarnya adalah “*Linear Sequential Model*”, yang menggambarkan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang sistematis, berurutan, dimulai dengan spesifikasi pengguna persyaratan. Metode air terjun atau metode *Waterfall* pertama kali diusulkan oleh Winston Royce sekitar tahun 1970, sehingga umumnya dianggap sudah ketinggalan zaman, tetapi merupakan model yang paling banyak digunakan dalam rekayasa perangkat lunak atau *software engineering* (SE). Disebut air terjun karena tahapan yang dilalui harus menunggu tahapan sebelumnya selesai, baru kemudian dijalankan secara berurutan. Model pengembangan ini bersifat linier mulai dari tahap awal pengembangan sistem yaitu tahap perencanaan, hingga tahap akhir pengembangan sistem yaitu tahap pemeliharaan. Tahap selanjutnya tidak akan dilanjutkan sampai tahap sebelumnya selesai, dan tidak mungkin untuk kembali atau mengulang tahap sebelumnya (Aceng Abdul Wahid, 2020).

Melansir dari situs Terralogiq berikut merupakan tahapan metode *Waterfall*.

1. Persyaratan (*requirements*), pada tahap ini pengembang harus mengetahui segala sesuatu tentang kebutuhan perangkat lunak seperti ketersediaan perangkat lunak yang dibutuhkan oleh pengguna dan keterbatasan perangkat lunak. Informasi ini biasanya diperoleh dari wawancara, survey atau diskusi. Setelah itu, informasi tersebut dianalisis untuk mendapatkan data yang lengkap tentang kebutuhan pengguna terhadap perangkat lunak yang akan dikembangkan.
2. Desain (*design*), tahap selanjutnya dalam metode *Waterfall* adalah desain. Fase ini biasanya mencakup minat desain teknis seperti bahasa pemrograman, lapisan data, layanan, dan lain-lain. Biasanya spesifikasi desain dibuat menguraikan bagaimana logika bisnis yang terkandung dalam analisis akan diterapkan secara teknis. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran lengkap tentang apa yang perlu dilakukan dan seperti apa sistem yang diinginkan. Ini membantu

perangkat keras dan persyaratan sistem menjadi lebih spesifik dan mendefinisikan arsitektur sistem yang akan dibuat secara keseluruhan.

3. Implementasi (*implementation and unit testing*), fase implementasi dan pengujian unit adalah fase pemrograman. Jadi proses penulisan kode (*coding*) ada pada tahap ini. Pada tahap ini memungkinkan perangkat lunak untuk dibagi menjadi modul-modul kecil yang akan digabungkan pada tahap berikutnya.
4. Tes (*integration and system testing*), pada tahap keempat ini modul-modul yang telah dikerjakan sebelumnya digabungkan dan diintegrasikan ke dalam keseluruhan sistem. Setelah proses integrasi selesai, seluruh sistem diperiksa dan diuji lebih lanjut untuk mengidentifikasi kemungkinan kesalahan dan kesalahan dalam perangkat lunak.
5. Pemeliharaan dan Operasi (*Operation and Maintenance*) adalah tahap akhir dari pendekatan air terjun. Pada tahap ini, perangkat lunak yang telah selesai dijalankan atau dioperasikan oleh penggunanya. Selain itu, pemeliharaan dilakukan dalam bentuk:
  - a. Perbaiki kerusakan.
  - b. Tingkatkan implementasi unit sistem.
  - c. Lakukan *upgrade* sistem sesuai kebutuhan.

#### 3.1.12. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) merupakan proses atau alur logika suatu data untuk menggambarkan asal data, tujuan data dari output sistem, lokasi data disimpan, proses yang dikenakan pada data dan proses yang menghasilkan data, serta hubungan antar data yang tersimpan. Umumnya simbol yang digunakan untuk penggambaran DFD berjumlah 4 buah simbol terminator, proses, data *storage*, dan alur data. Terdapat 2 teknik dasar penggambaran simbol DFD yaitu teknik Gane dan Sarson dan Yourdon De Marco dengan perbedaan mendasar dari kedua teknik tersebut adalah bentuk dari simbol DFD. Menurut Jogiyanto dalam (Soufitri, 2019) langkah pertama dalam merancang DFD adalah menentukan *external entity* atau

pihak yang berada di luar sistem. Langkah kedua adalah mengidentifikasi semua *input* dan *output* yang terlibat dengan *external entity*. Langkah ketiga adalah dengan menggambar diagram konteks, langkah keempat adalah menggambar bagan berjenjang. Selanjutnya adalah membuat sketsa DFD level 0 yang termasuk dalam langkah kelima. Langkah keenam dan ketujuh adalah menggambar level 1 dan 2 serta menggabungkan semua level.

### 3.2. Penelitian Terdahulu

Dalam penulisan karya tulis tugas akhir ini penulis menggali informasi dari beberapa penelitian terdahulu yang memiliki topik atau judul yang berhubungan dengan judul atau topik yang penulis angkat. Penulis menggali informasi tersebut dengan tujuan mencari tau dan menganalisis isi daripada penelitian terdahulu untuk digunakan sebagai bahan perbandingan, baik mengenai kekurangan atau kelebihan dari sumber tersebut.

**Tabel 3.1** Penelitian Terdahulu

Penulis/ Komponen	Penulis		
	Ibrahim Musa dan E. Retno Maningarjati (Politeknik Negeri Samarinda, 2020)	Arif Maulana Yusuf, Yeny Rostiani, dan Latifah Dwi Lestari (Program Studi Komputerisasi, STMIK ROSMA, 2021)	Ilham Herdaswara Purnando Naufal dan Agung Handayanto (Program Studi Informatika, Universitas PGRI Semarang, 2020)
Judul Penelitian	Rancangan Sistem Informasi Penjualan Pada <i>River Side Store</i> Samarinda Menggunakan <i>Macro</i> Microsoft Excel	Sistem Informasi Akuntansi Kas Kecil Dengan Sistem Fluktuatif Pada PT. Hunu Osias Padmada Eara Karawang Menggunakan <i>Macro</i> VBA Microsoft Excel	Aplikasi Stok Barang Gudang Berbasis Vba Excel Dengan Metode <i>Waterfall</i> Di Upttik Upgris
Lokasi Penelitian	<i>Riverside Store</i> Samarinda	PT. Hunu Osias Padmada Eara Karawang	Unit Pelaksanaan Teknis Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (UPT-TIK) Universitas PGRI Semarang (UPPGRIS)

Penulis/ Komponen	Penulis		
	Ibrahim Musa dan E. Retno Maninggarjati (Politeknik Negeri Samarinda, 2020)	Arif Maulana Yusuf, Yeny Rostiani, dan Latifah Dwi Lestari (Program Studi Komputerisasi, STMIK ROSMA, 2021)	Ilham Herdaswara Purnando Naufal dan Agung Handayanto (Program Studi Informatika, Universitas PGRI Semarang, 2020)
Metode Penelitian	Metode kombinasi ( <i>mixed methods</i> ) dengan pendekatan model <i>Sequential Explanatory Design</i> ; metode pengumpulan data menggunakan observasi dan wawancara; metode pengembangan sistem informasi menggunakan metode <i>Waterfall</i>	Metode pengembangan sistem model <i>Waterfall</i>	Metode <i>Waterfall</i>
Kesimpulan	Hasil penelitian adalah rancangan pembuatan sistem informasi penjualan UMKM <i>Riverside Store</i> Samarinda menggunakan <i>Macro</i> Microsoft excel, penggunaan sistem penyimpanan <i>database</i> menyebabkan sistem informasi penjualan dapat memudahkan proses pengolahan data transaksi penjualan yang sifatnya berulang – ulang	Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan dari hasil penelitian yaitu pelaksanaan kas kecil PT. Hunu Osias Padmada Eara Karawang sudah berjalan dengan baik namun masih menggunakan <i>manual book</i> , dalam sistem pencatatan ditemukan beberapa masalah seperti tidak adanya kode akun dan hasil pencatatan yang tidak sesuai sehingga penulis merancang sistem pencatatan dengan aplikasi berbasis <i>Macro VBA</i> berbasis Microsoft excel sehingga diharapkan dapat mempermudah dalam pencatatan kas kecil dan dapat dilakukan dengan akurat dan cepat	Hasil penelitian ini adalah dibentuk sebuah aplikasi stok barang gudang berbasis VBA Excel yang meningkatkan efisiensi dan efektifitas pengelolaan data barang sehingga mencegah terjadinya kehabisan stok barang atau dapat diperkirakan sebelumnya
Persamaan	Penelitian ini memiliki persamaan dari segi tujuan penelitian yaitu membuat rancangan sistem dengan tujuan mempermudah pekerjaan, selain itu metode analisis data	Penelitian ini memiliki persamaan pada tujuan yaitu membuat sistem untuk menginput data laporan sehingga lebih akurat, jelas dan dapat dipertanggungjawaban, metode yang digunakan untuk merancang sistem	Penelitian ini memiliki persamaan dengan konsep penelitian yang akan penulis lakukan yaitu dari segi tujuan untuk mempermudah pekerjaan, mengefisienkan waktu, dan melakukan pencatatan dengan akurat

Penulis/ Komponen	Penulis		
	Ibrahim Musa dan E. Retno Maninggarjati (Politeknik Negeri Samarinda, 2020)	Arif Maulana Yusuf, Yeny Rostiani, dan Latifah Dwi Lestari (Program Studi Komputerisasi, STMIK ROSMA, 2021)	Ilham Herdaswara Purnando Naufal dan Agung Handayanto (Program Studi Informatika, Universitas PGRI Semarang, 2020)
	(perancangan sistem) yang digunakan juga sama yaitu metode <i>Waterfall</i> serta media yang digunakan berbasis <i>Macro VBA Microsoft Excel</i> (bersifat <i>client server</i> atau tidak berbasis <i>website</i> ).	tersebut adalah metode <i>Waterfall</i> dan media yang digunakan adalah <i>Macro VBA Microsoft Excel</i>	dan jelas. Selain itu penelitian ini juga memiliki metode pengumpulan data yang sama yaitu metode observasi dan wawancara, terdapat juga metode <i>Waterfall</i> untuk merancang sistem yang juga akan diterapkan pada penelitian penulis, serta lokasi penelitian juga yang berada di gudang.
Perbedaan	Perbedaan dalam penelitian ini adalah pada variabel penelitian, konsep sistem, dan metode pengumpulan data.	Perbedaan dalam penelitian ini terdapat pada variabel penelitian dan konsep sistem.	Perbedaan pada penelitian ini terletak pada konsep dan variabel penelitiannya.

(Sumber: Diolah dari Berbagai Sumber)