

Rancang Bangun IoT *Based Monitoring System* pada *Multi Conveyor* Untuk Perpindahan Benda Pada Sudut 90 Derajat

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Muhammad Abiyyu Farhan

220441036



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**Rancang Bangun IoT Based Monitoring System pada Multi Conveyor Untuk
Perpindahan Benda Pada Sudut 90 Derajat**

Oleh:

Muhammad Abiyyu Farhan

220441036

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 30 Juli, 2024

Disetujui,

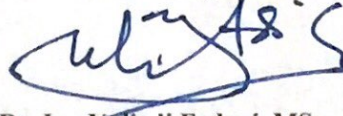
Pembimbing I,



Gun Gun Maulana, S.Pd. MT.

NIP. 198204272014041001

Pembimbing II,

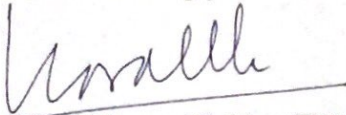


Dr. Ing. Yuliadi Erdani, MSc.

NIP. 196807021997021001

Disahkan,

Penguji I,



Dr. Noval Lilansa, Dipl.Ing (FH)., M.T.

NIP. 197111231995121001

Penguji II,



Danu Java Saputro, S.T., M.Sc.

NRP. 224401001

Penguji III,



Rizqi Aji Pratama, M.Pd.

NIP. 199110272022031005

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Muhammad Abiyyu Farhan
NIM	:	220441036
Jurusan	:	Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Rancang Bangun IoT <i>Based Monitoring System</i> pada <i>Multi Conveyor</i> Untuk Perpindahan Benda Pada Sudut 90 Derajat

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 22-04-2024
Yang Menyatakan,

Muhammad Abiyyu Farhan
220441036

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Abiyyu Farhan
NIM : 220441036
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Rancang Bangun IoT *Based Monitoring System*
pada *Multi Conveyor* Untuk Perpindahan Benda
Pada Sudut 90 Derajat

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 22 – 04 – 2024
Yang Menyatakan,

Muhammad Abiyyu Farhan
220441036

MOTO PRIBADI

“Orang-orang itu telah melupakan bahwa belajar tidaklah melulu untuk mengejar dan membuktikan sesuatu, namun belajar itu sendiri, adalah perayaan dan penghargaan pada diri sendiri.” -Andrea Hirata, Padang Bulan

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, kakak dan adik saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini. Jazakallahu Khairan

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Rancang Bangun *IoT Based Monitoring System* pada *Multi Conveyor* Untuk Perpindahan Benda Pada Sudut 90 Derajat”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknik Rekayasa Otomasi di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, Agustus 2024

Penulis

ABSTRAK

Sistem multi-konveyor rentan terhadap kegagalan titik transfer yang dapat menyebabkan gangguan pada seluruh rute transportasi dan menciptakan *bottleneck* dalam proses produksi. Untuk mengatasi ini, diperlukan pemantauan berkelanjutan dan pengawasan khusus. Tetapi, pemantauan manual memakan waktu, biaya tinggi dan keterlambatan. Oleh karena itu, dilakukan integrasi IoT dengan konveyor sabuk untuk memungkinkan pemantauan melalui aplikasi mobile. IoT memungkinkan penyimpanan dan akses informasi sensor kapan saja, pemantauan sepanjang hari, serta identifikasi dan perbaikan kesalahan kapan saja. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan untuk mendeteksi kemacetan benda dan benda terguling pada multi-konveyor yang memindahkan benda dengan sudut 90 derajat menggunakan teknologi IoT. Penelitian ini menggunakan metodologi VDI2206 yang memungkinkan penentuan produk yang lebih tepat dan estimasi akurat di semua fase desain mekanik, elektronik, dan informatik. Desain mekanik sistem ini diprioritaskan untuk memperkecil jarak transfer benda antar konveyor sabuk. Sistem ini dilengkapi sensor presisi untuk mendeteksi keberadaan benda dan algoritma kontrol untuk memantau proses transfer yang sedang berjalan. Antarmuka pengguna yang intuitif memudahkan pemantauan data sensor dan animasi secara *real-time*. Sistem ini menggunakan dua mikrokontroler ESP32 yang memfasilitasi dan mengoordinasikan fungsi sensor serta komunikasi data. Penelitian ini menghasilkan sistem pemantauan kemacetan benda dan deteksi benda terguling pada transfer konveyor berbasis IoT, yang menggunakan metode pengiriman data secara asinkron, memiliki rata-rata waktu respons pengiriman data sebesar 449,508 ms. Sistem ini menawarkan solusi efisien untuk mengatasi masalah pemantauan konveyor dalam industri, meningkatkan efisiensi, serta mengurangi waktu dan biaya pemantauan manual.

Kata kunci: *90degree conveyor transfer, Internet of Things, konveyor sabuk, multi-conveyor, nosebar,*

ABSTRACT

The multi-conveyor system is prone to transfer point failures that can disrupt the entire transportation route and create bottlenecks in the production process. To address this, continuous monitoring and special oversight are required. However, manual monitoring is time-consuming, costly, and prone to delays. Therefore, an IoT integration with belt conveyors is implemented to enable monitoring via a mobile application. IoT allows for the storage and access of sensor information at any time, 24/7 monitoring, and the identification and correction of errors at any time. The objective of this research is to design and implement a monitoring system to detect object jams and toppled objects on multi-conveyors that transfer objects at a 90-degree angle using IoT technology. This research uses the VDI2206 methodology, which allows for more precise product determination and accurate estimation in all phases of mechanical, electronic, and informatics design. The mechanical design of this system is prioritized to minimize the object transfer distance between belt conveyors. The system is equipped with precision sensors to detect the presence of objects and control algorithms to monitor the ongoing transfer process. An intuitive user interface facilitates real-time monitoring of sensor data and animations. This system uses two ESP32 microcontrollers to facilitate and coordinate sensor functions and data communication. This research produces an IoT-based system for monitoring object jams and detecting toppled objects at conveyor transfer points, which uses an asynchronous data transmission method with an average data transmission response time of 449.508 ms. This system offers an efficient solution to address conveyor monitoring issues in the industry, enhancing efficiency, and reducing the time and cost of manual monitoring.

Keywords: 90degree conveyor transfer, Internet of Things, Belt Conveyor, multi-conveyor, nosebar,

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-2
I.3 Batasan Masalah.....	I-2
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	I-3
I.5 Hipotesis	I-3
I.6 Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 Tinjauan Teori	II-1
II.1.1 Sistem Multi Konveyor.....	II-1
II.1.3 Konfigurasi <i>Nosebar / Knife edges</i>	II-4
II.1.4 <i>Internet of Things</i>	II-5
II.2 Tinjauan Alat.....	II-6
II.2.1 NodeMCU ESP32	II-6
II.2.2 Sensor E18-D80NK	II-7
II.2.3 Sensor TCS3200	II-8
II.2.4 Motor DC JGY-370	II-9
II.3 Studi Penelitian Terdahulu	II-10
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH.....	III-1
III.1 Metodologi Penyelesaian Masalah	III-1
III.1.1 Requirements.....	III-1
III.1.2 System Design.....	III-3

III.1.3	<i>Domain-specific design</i>	III-5
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1	Hasil Implementasi Perancangan.....	IV-1
IV.1.1	Hasil Implementasi Sistem	IV-1
IV.1.2	Implementasi Perancangan Mekanik.....	IV-2
IV.1.3	Implementasi Perancangan Elektrik	IV-2
IV.1.4	Implementasi Perancangan Informatik.....	IV-4
IV.2	Pengujian	IV-10
BAB V	PENUTUP	V-1
V.1	Kesimpulan.....	V-1
V.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA		XIV
LAMPIRAN		XVIII

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengujian Sensor Kecepatan Konveyor 1	IV-10
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Kecepatan Konveyor 2 Menggunakan Aplikasi	IV-11
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor Warna	IV-11
Tabel 4. 5 Pengujian Sistem.....	IV-12
Tabel 4. 6 Pengujian Software	IV-13
Tabel 4. 7 Pengujian <i>Response Time</i>	IV-15
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Perpindahan Benda Kosong pada Konveyor Tanpa Nosebar	IV-16
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Perpindahan Benda Kosong pada Konveyor dengan Nosebar	IV-17
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Perpindahan Benda Berisi pada Konveyor tanpa Nosebar	IV-17
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Perpindahan Benda Berisi pada Konveyor dengan Nosebar	IV-17

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Konfigurasi <i>Nosebar / Kinf Edge</i>	II-5
Gambar II. 2 Lapisan <i>Internet of Things</i> [25]	II-5
Gambar II. 3 ESP32 [27].....	II-6
Gambar II. 4 Sensor E18-D80NK [30]	II-7
Gambar II. 5 Sensor TCS3200 [33]	II-8
Gambar II. 6 Motor DC JGY25-370 [35]	II-9
Gambar II. 7 Tachometer Sensor	II-10
Gambar III. 1 Metodologi Penelitian VDI2206 [39]	III-1
Gambar III. 3 Gambaran Umum Sistem	III-4
Gambar III. 4 Gambaran Proses Sistem.....	III-4
Gambar III. 5 Rancangan Konfigurasi <i>Nosebar</i>	III-6
Gambar III. 6 Rancangan Elektrik	III-7
Gambar III. 7 Alur Penggunaan Aplikasi	III-17
Gambar III. 8 Perancangan Antarmuka	III-19
Gambar III. 9 Model Firebase	III-20
Gambar IV. 1 Hasil Implementasi Sistem	IV-1
Gambar IV. 2 <i>Nosebar</i>	IV-2
Gambar IV. 3 Hasil Perancangan Implementasi Elektrik	IV-2
Gambar IV. 4 Halaman <i>Login</i>	IV-4
Gambar IV. 5 Halaman Utama	IV-4
Gambar IV. 6 Halaman <i>Graph</i>	IV-5
Gambar IV. 7 Halaman <i>Sensors Info</i>	IV-6
Gambar IV. 8 Halaman <i>Product Details</i>	IV-6
Gambar IV. 9 Halaman <i>RealTimeAnimation</i>	IV-7
Gambar IV. 10 Halaman <i>History Alarm</i>	IV-8
Gambar IV. 11 <i>Add Report</i>	IV-8
Gambar IV. 12 Halaman <i>Profile</i>	IV-9

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Program Flutter	XVIII
Lampiran 2 Program ESP32 untuk Sensor Kecepatan	XIX
Lampiran 3 Program ESP32 untuk Sistem.....	XX
Lampiran 4 Pengujian Sensor Kecepatan.....	XXII

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

$\Pi = 3.14159265$

Rpm = *Rotation Per Minute*

IoT = *Internet of Things*

Ms = *Milisecond*

PAPER NAME

MuhammadAbiyyuFarhan_KTI_Turnitin.pdf

AUTHOR

Muhammad Farhan

WORD COUNT

11900 Words

CHARACTER COUNT

73252 Characters

PAGE COUNT

72 Pages

FILE SIZE

3.6MB

SUBMISSION DATE

Aug 8, 2024 3:16 PM GMT+7

REPORT DATE

Aug 8, 2024 3:17 PM GMT+7**● 27% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 13% Internet database
- 20% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 12% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material

[Summary](#)

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Konveyor adalah sistem mekanis yang bertujuan untuk mengalihkan barang dari satu lokasi ke lokasi lainnya [1]. Pada industri yang melakukan pengangkutan material secara terus menerus, konveyor sabuk menjadi salah satu sistem mekanik terpenting [2] yang sampai saat ini masih terus dikembangkan [3]. Konveyor pada dasarnya berfungsi untuk mengurangi penanganan manual serta melaksanakan sebanyak mungkin operasi penanganan dengan biaya yang paling rendah [4]. Dalam sistem transportasi konveyor untuk perpindahan benda, berbagai solusi konstruksi untuk titik transfer digunakan. Pemilihan solusi yang sesuai melibatkan analisis kondisi kerjasama lebih dari satu konveyor [5], atau disebut sebagai sistem multi konveyor [6].

Kegagalan satu titik transfer saja dapat menyebabkan seluruh rute transportasi menjadi tidak dapat digunakan untuk produksi dan terkait dengan kerusakan yang mahal. Untuk alasan ini, tempat-tempat tersebut memerlukan pemantauan berkelanjutan dan langkah-langkah pengawasan khusus [7]. Akan tetapi, pemantauan secara manual selain memakan banyak waktu, juga membuat pengeluaran lebih tinggi dan mengakibatkan keterlambatan dalam prosesnya [8]. Maka dari itu, dilakukan Integrasi IoT dengan konveyor sabuk sebab dapat mengurangi *downtime* pada sistem konveyor dan meningkatkan kenyamanan pengguna, karena memungkinkan pemantauan melalui aplikasi *mobile*. IoT memungkinkan lebih banyak informasi dari sensor untuk disimpan dan diakses kapan saja, dapat dipantau sepanjang hari, dan setiap kesalahan dapat diidentifikasi dan diperbaiki kapan saja [9].

Berbagai penelitian terdahulu menjawab permasalahan ini menggunakan pemantauan berbasis PLC dengan hasil, sistem PLC sangat meningkatkan keandalan dan efisiensi proses transfer material, sehingga mengakibatkan waktu henti yang lebih sedikit dan output yang lebih tinggi di lingkungan industri [10].

Serta pada penelitian lain yang menggunakan pemantauan secara *real-time* berbasis *IoT* menggunakan Raspberry Pi dan menghasilkan sistem yang terbukti sangat berguna dan dapat diandalkan [8], adapun pada penelitian lain yang menggunakan pemantauan berbasis *Programmable Logic Board* dengan *industrial-grade sensors* yang mentransmisikan sinyal menggunakan frekuensi radio dapat menghasilkan sistem yang memantau kecepatan sabuk, beban pada sabuk serta ketidaksejajaran sabuk [2]. Namun demikian pada penelitian terdahulu, belum ada implementasi sistem pemantauan khusus yang ditujukan untuk proses transfer material antar konveyor pada sudut 90 derajat.

Dengan uraian masalah diatas pengembangan ide yang dihasilkan berupa perancangan sistem monitoring berbasis *IoT* pada multi konveyor untuk perpindahan benda pada sudut 90 derajat menggunakan aplikasi *mobile* [11], [12] serta penggunaan mikrokontroller NodeMCU sebagai sistem kontrol [13], [14], [15]. Dengan penerapan perangkat tersebut, diharapkan sistem pemantauan konveyor dapat berfungsi secara optimal, memberikan kinerja yang handal, dan tetap terjangkau dari segi biaya, sehingga dapat menjadi solusi yang efisien dan terjangkau untuk industri yang memerlukan pemantauan konveyor yang efektif.

I.2 Rumusan Masalah

Dengan merinci latar belakang, muncul sejumlah rumusan masalah yang akan menjadi fokus dalam penelitian tugas akhir ini.

1. Apa kendala utama dalam sistem *multi-conveyor* untuk perpindahan benda pada sudut 90 derajat?
2. Bagaimana rancangan dan implementasi sistem pemantauan kemacetan benda pada *multi-conveyor* untuk perpindahan benda pada sudut 90 derajat menggunakan *IoT*?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Sistem pemantauan ini secara khusus difokuskan untuk *monitoring* perpindahan benda pada sudut 90 derajat.

2. Perpindahan benda pada sudut 90 derajat menggunakan dua buah konveyor sabuk.
3. Rancangan sistem IoT berfokus pada pembuatan aplikasi berbasis *mobile app* dan tidak membahas tentang keamanan jaringan.
4. Mikrokontroller yang digunakan hanya NodeMCU ESP32.
5. Produk yang akan dideteksi adalah botol berukuran 5 x 5 x 5cm berwarna hitam dan putih.
6. Penelitian berfokus pada deteksi kemacetan produk dan produk terguling.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis dan mengidentifikasi kendala utama yang muncul dalam sistem multi-conveyor untuk perpindahan benda pada sudut 90 derajat.
2. Merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan kemacetan benda pada multi-conveyor untuk perpindahan benda pada sudut 90 derajat menggunakan teknologi IoT.
3. Mengevaluasi sejauh mana perancangan sistem monitoring berbasis IoT dapat memberikan solusi yang efisien dan terjangkau, serta memenuhi kebutuhan yang beragam pada industri pengguna.

I.5 Hipotesis

Rancangan dan implementasi sistem pemantauan kemacetan benda pada multi-conveyor, khususnya yang terkait dengan perpindahan benda pada sudut 90 derajat dengan penerapan teknologi IoT menggunakan NodeMCU, diperkirakan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi dampak kerusakan mekanis pada konveyor sabuk sehingga dapat menjadi solusi yang lebih efisien serta terjangkau dibandingkan dengan penggunaan teknologi mutakhir yang memerlukan investasi finansial dan sumber daya yang tinggi.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN, berisi rancangan jadwal kegiatan TA dan rincian anggaran biaya untuk penyelesaian TA.