



**RANCANG BANGUN SISTEM *DISTANCE WARNING* PADA DUMP TRUK
BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN
MENGUNAKAN SENSOR LIDAR**

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro

Oleh :
Tito Bobot Pamungkas
40040619650060

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK LISTRIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

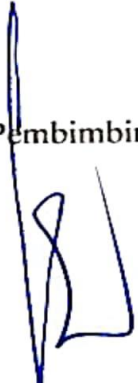
2023

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM *DISTANCE WARNING* PADA DUMP TRUK
BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN
MENGUNAKAN SENSOR LIDAR**


Diajukan Oleh : Tito Bobot Pamungkas
NIM : 40040619650060

Dosen Pembimbing,


Arkhan Subari S.T., M.Kom.
NIP : 197710012001121002

Tanggal : 6 Juli 2023

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri
Departemen Teknologi Industri
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro


Arkhan Subari S.T., M.Kom.
NIP : 197710012001121002

Tanggal : 6 Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM *DISTANCE WARNING* PADA DUMP TRUK
BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN
MENGUNAKAN SENSOR LIDAR**

Oleh :

Tito Bobot Pamungkas


40040619650060

Telah Disetujui pada :

Hari : Kamis


Tanggal : 6 Juli 2023

Penguji 1




Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng
NIP. 197009161998021001

Penguji 2



Drs. Eko Ariyanto, M.T.
NIP. 196004051986021001


Penguji 3



Arkhan Subari, S.T., M. Kom
NIP. 197710012001121002

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknik Listrik Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro



Arkhan Subari, S.T., M. Kom
NIP. 197710012001121002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tito Bobot Pamungkas

NIM : 40040619650060

Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri
Departemen Teknologi Industri
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Judul Tugas Akhir : **Rancang Bangun Sistem *Distance Warning* Pada Dump Truk Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Lidar.**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ini ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Semarang,



Tito Bobot Pamungkas

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan Karunia, sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan lancar.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan semangat dan doa dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Bapak Arkhan Subari, S.T, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro, serta selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Bapak Yuniarto, S.T, MT, selaku Sekretaris Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
5. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
6. Teman – Teman Angkatan 2019 Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan.

ABSTRAK

Sistem *distance warning* pada dump truk merupakan suatu sistem yang berfungsi untuk memberikan peringatan kepada pengemudi dump truk apabila jarak dump truk yang dikemudikan terhadap objek didepan nya melewati batas yang telah ditentukan berupa tampilan visual dan suara. Dalam penyusunan tugas akhir ini, sistem *distance warning* diterapkan pada dump truk dengan menggunakan bantuan Arduino uno sebagai mikrokontroler dan sensor lidar sebagai sumber masukan untuk melakukan deteksi jarak antara dump truk dengan objek didepan nya, sensor lidar juga mampu memberikan informasi data jarak secara konsisten. Pengujian dilakukan dengan mengukur akurasi dan konsistensi dari sistem *distance warning* agar hasil pengujian dapat membuktikan bahwa sistem *distance warning* pada dump truk mampu memberikan peringatan kepada pengemudi secara akurat dan dapat meningkatkan keamanan pada dump truk serta meminimalisir resiko kecelakaan pada dump truk di lapangan. Salah satu pengujian yang dilakukan adalah mengenai keakuratan sensor lidar dalam mendeteksi jarak dimana jarak maksimal yang dapat di deteksi adalah 40 meter dengan batas toleransi $\pm 2,5$ cm untuk jarak < 5 meter dan ± 10 cm untuk jarak > 5 meter.

Kata kunci : sistem *distance warning*, dump truk

ABSTRACT

The distance warning system for dump trucks is a system that has a main function to warn the dump truck driver if the distance of the dump truck crossed the limit of the object in front of it, the system took form of both visual display and sound. This ultimate system is initiated using the main function of Arduino uno as a microcontroller and lidar sensors to detect the distance between the dump truck and the object in front of it, whilst the lidar sensors are able to provide data of the distance consistently. The test is done by measuring the accuracy and consistency of the distance warning system so that the results can prove that the distance warning system on dump trucks are able to provide accurate warning for drivers, improve security level on dump trucks and minimize the risk of accidents on dump trucks. One of the test is for known accuracy of lidar sensors to read distances, which the maximum detection is 40 meters with $\pm 2,5$ centimeters tolerance for <5 meters and ± 10 centimeters tolerance for >5 meters.

Keyword : Distance Warning System, Dump Trucks

KATA PENGANTAR

Segala puji kepada Allah yang telah melimpahkan berkah dan rahmat- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir di PT Saptaindra Sejati Adaro Services dengan judul “RANCANG BANGUN SISTEM *DISTANCE WARNING* PADA DUMP TRUK BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR LIDAR” yang telah dilaksanakan sejak bulan februari 2023

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa laporan ini tidak dapat disusun tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak pihak – pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun laporan kerja praktik ini , diantaranya :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan dalam penyusunan Laporan Kerja Praktik ini.
2. Orang Tua dan kakak yang selalu memberikan dukungan dan doanya serta seluruh keluarga yang memberi motivasi serta dukungan baik secara moral ataupun materil.
3. Prof Dr. Ir. Budiyo, M.Si selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Arkhan Subari, ST, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, serta selaku dosen pembimbing yang penuh dengan rasa tanggung jawab memberikan bimbingan serta petunjuk untuk penulis agar dapat menyelesaikan laporan kerja praktik ini.
5. Bapak Yuniarto, S.T., M.T, Selaku Sekretaris Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro. Serta selaku dosen wali kelas B yang senantiasa membantu dan membimbing kelas B dalam setiap keperluan perkuliahan.
6. Pak Faiz, Pak Ito, Pak Dedi, Pak Joko, Pak Bagas selaku instruktur *Basic Mechanic Course*.

7. Pak Surya, Pak Singgih selaku pembimbing di *Job Site* serta seluruh staff dan karyawan PT. Saptaindra Sejati yang telah memberikan informasi, bimbingan, dan dukungan kepada penulis sehingga penulis mendapatkan ilmu dan wawasan yang lebih luas selama mengikuti *Diploma Preparation Program* (DPP Blended).
8. Rekan-rekan BMC, Rekan-rekan di Job Site, serta teman-teman mahasiswa seperjuangan D4 Teknik Listrik Industri yang telah membantu dan mendukung penulis dalam pelaksanaan kegiatan kerja praktik di PT Saptaindra Sejati (Adaro Services).
9. Serta seluruh pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Laporan Praktek Kerja ini yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan Laporan Kerja Praktik ini,

Oleh sebab itu penulis dengan senang hati menerima saran dan kritiknya. Akhir kata semoga laporan Kerja Praktik ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya

Semarang, 5 Maret 2023



Tito Bobot Pamungkas

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Tugas Akhir	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir	4
1.5.1 Bagi Penyusun.....	4
1.5.2 Bagi PT. Saptaindra Sejati (Adaro Service).....	4
1.5.3 Bagi Mahasiswa dan Pembaca	5
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Arduino Uno	9
2.2.2 Sensor LIDAR	10
2.2.3 Modul GPS Neo 7M	12
2.2.4 Modul LM2596.....	13
2.2.5 LCD 2x16	13
2.2.6 Buzzer	14
2.2.7 LED Indikator	15

BAB III PERANCANGAN TUGAS AKHIR	16
3.1	Prosedur Pembuatan Tugas Akhir..... 16
3.2	Perancangan Hardware 17
3.3	Perancangan Software 22
3.4	Observasi Trial Pemasangan Alat 25
3.5	Jadwal Pembuatan dan Penyusunan Tugas Akhir..... 26
BAB IV PEMBUATAN ALAT	27
4.1	Pembuatan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) 28
4.1.1	Desain Skematik perancangan alat 29
4.1.2	Pembuatan PCB 30
4.1.3	Perakitan Alat..... 32
4.2	Pembuatan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)..... 38
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS ALAT	43
5.1	Pengukuran dan Pengujian 43
5.1.1	Pengukuran dan Pengujian Sensor LIDAR 44
5.1.2	Pengukuran dan Pengujian GPS 48
5.1.3	Pengukuran dan Pengujian Fungsional Alat 51
5.2	Analisa 54
5.2.1	Analisa Keakuratan Sensor LIDAR..... 54
5.2.2	Analisa Keakuratan GPS 58
5.2.3	Analisa Fungsional Alat..... 60
BAB VI PENUTUP	63
6.1	Kesimpulan 63
6.2	Saran 64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN.....	67
1.	Gambaran Umum Alat 67
2.	Foto Pelaksanaan dan Pengujian 72
3.	Dokumen Penunjang 82

DAFTAR TABEL

Tabel 4-1 Alat dan Bahan Perancangan	28
Tabel 4-2 Tabel Komponen Perancangan	30
Tabel 5-1 Data Pengukuran Keakuratan Sensor Kondisi Indoor.....	45
Tabel 5-2 Data Pengukuran Keakuratan Sensor Pada Kondisi Outdoor	47
Tabel 5-3 Keakuratan GPS Dalam Mendeteksi Kecepatan	49
Tabel 5-4 Pengujian GPS pada kondisi tertentu	50
Tabel 5-5 Tabel Pengukuran dan Pengujian Keseluruhan Alat	51
Tabel 5-6 Toleransi Pembacaan Sensor LIDAR Kondisi Indoor.....	55
Tabel 5-7 Toleransi pembacaan sensor LIDAR kondisi outdoor.....	56
Tabel 5-8 Toleransi Deteksi Kecepatan GPS.....	58
Tabel 5-9 Berbagai Kondisi yang Memengaruhi Kinerja Sistem.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno	10
Gambar 2.2 Sensor LIDAR	11
Gambar 2.3 Modul GPS Neo 7M	12
Gambar 2.4 Modul LM2596.....	13
Gambar 2.5 LCD 2x16	14
Gambar 2.6 Buzzer	14
Gambar 2.7 LED Indikator	15
Gambar 3.1 Flowchart Prosedure	16
Gambar 3.2 Blok Diagram.....	17
Gambar 3.3 Skematik Perancangan.....	19
Gambar 3.4 Perancangan Alat Tampak Luar	19
Gambar 3.5 Perancangan Penempatan Komponen.....	20
Gambar 3.6 Perancangan Keseluruhan.....	26
Gambar 3.7 Flowchart Sistem	26
Gambar 3.8 Waktu Perencanaan Penyusunan Tugas Akhir	26
Gambar 4.1 Skematik perancangan hardware	29
Gambar 4.2 Desain PCB.....	31
Gambar 4.3 pembuatan PCB	32
Gambar 4.4 Desain Box.....	33
Gambar 4.5 Proses Solder Untuk Pin Penghubung Komponen	35
Gambar 4.6 Proses Pemasangan Komponen Tahap 1	36
Gambar 4.7 Proses Pemasangan Komponen Tahap 2	36
Gambar 4.8 Proses Pemasangan PCB Pada Alas Box.....	37
Gambar 4.9 Hasil Akhir Perakitan Perangkat Keras (Hardware).....	38
Gambar 4.10 Pembuatan Program dengan Arduino IDE (1).....	39
Gambar 4.11 Pembuatan Program dengan Arduino IDE (2)	39
Gambar 4.12 Pembuatan Program dengan Arduino IDE (3).....	40
Gambar 4.13 Pembuatan Program dengan Arduino IDE (4).....	40
Gambar 4.14 Pengecekan port yang terhubung dengan Arduino UNO	41
Gambar 4.15 proses verify program pada Arduino IDE.....	41

Gambar 4.16 proses upload pada Arduino IDE	42
Gambar 5.1 Dokumentasi Pengukuran Keakuratan Sensor Kondisi Indoor Tahap 1	45
Gambar 5.2 Dokumentasi Pengukuran Keakuratan Sensor Kondisi Indoor Tahap 2	46
Gambar 5.3 Dokumentasi Pengukuran Keakuratan Sensor Pada Kondisi Outdoor	48
Gambar 5.4 Dokumentasi Pengujian GPS.....	49
Gambar 5.5 Dokumentasi Pengujian Sinyal GPS	50
Gambar 5.6 Grafik Perbandingan Pembacaan Sensor LIDAR Pada Kondisi Indoor	55
Gambar 5.7 Grafik Perbandingan Pembacaan Sensor LIDAR Pada Kondisi Gelap	57
Gambar 5.8 Grafik Perbandingan Deteksi Kecepatan GPS dengan Speedometer	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batu bara merupakan sumber daya alam yang memiliki sifat tidak dapat diperbarui (*Non-renewable resource*) yang digunakan sebagai bahan bakar utama dalam industri, terutama dalam pembangkit listrik [1]. Ini juga digunakan dalam produksi baja, kimia, dan bahan bakar nabati. Walaupun batu bara memberikan sumber energi yang kuat dan handal, namun juga menimbulkan masalah lingkungan dan kesehatan, seperti peningkatan emisi gas rumah kaca dan polusi udara [1]. Negara-negara di seluruh dunia mulai mengurangi ketergantungan pada batu bara dan beralih ke sumber energi terbarukan [2], seperti tenaga surya dan angin, untuk mengurangi dampak lingkungan dan memenuhi target pengurangan emisi gas rumah kaca. Namun, banyak negara masih tergantung pada batu bara sebagai sumber utama energi dan memiliki cadangan yang cukup besar untuk digunakan dalam beberapa tahun ke depan.

Perusahaan kontraktor batu bara didirikan dengan tujuan untuk membantu industri batu bara dalam mengelola dan mengelola sumber daya mereka dengan efisien dan efektif [3]. Ini dilakukan dengan menyediakan layanan kontraktor untuk industri batu bara, seperti penambangan, pengolahan, pengangkutan, dan pemasaran batu bara. Selain itu, kontraktor batu bara didirikan untuk membantu industri batu bara mengatasi masalah dan tantangan yang sering dihadapi dalam operasi mereka, seperti keterbatasan sumber daya manusia, teknologi, dan modal. Melalui layanan kontraktor, perusahaan dapat membantu memperbaiki efisiensi operasi dan mengurangi biaya, sehingga memperkuat posisi kompetitif industri batu bara.

Industri batu bara membutuhkan solusi pengangkutan yang efisien dan handal untuk memindahkan batu bara dari tambang ke lokasi pemrosesan atau pemasaran. Dump truk adalah pilihan yang tepat karena memiliki kapasitas besar dan dapat membawa beban berat dengan mudah [4]. Dump truk juga memiliki fleksibilitas yang tinggi, memungkinkan mereka menyesuaikan diri dengan berbagai jenis jalan

dan lingkungan, sehingga memastikan bahwa batu bara dapat dikirim dengan aman dan tepat waktu ke lokasi tujuan. Kemampuan *dump truk* untuk memindahkan batu bara dengan efisien membantu industri meminimalkan biaya transportasi dan memastikan bahwa batu bara dapat dipasarkan dengan cepat dan efisien.

Kecelakaan adalah kejadian yang berpotensi untuk sering terjadi pada proses pengangkutan batu bara. *Property Damage* merupakan salah satu contoh akibat dari terjadinya kecelakaan pada dump truk dan dengan terjadinya kecelakaan tentunya membutuhkan *cost* lebih untuk memperbaiki Unit yang mengalami kerusakan dan berpotensi bahaya terhadap keselamatan pengemudi. Kerusakan pada Unit dapat mengakibatkan unit tidak dapat digunakan untuk sementara waktu sehingga mempengaruhi proses produksi / pengangkutan batu bara.

Kecelakaan yang sering terjadi di lapangan dapat dicontohkan dengan sebuah dump truk menabrak bagian belakang dump truk lain sehingga menyebabkan *Property Damage*, hal ini dapat terjadi dikarenakan beberapa hal antara lain Dump truck membawa muatan berat dan membutuhkan jarak pengereman yang lebih jauh daripada kendaraan biasa. kondisi cuaca yang kurang baik sehingga jarak pandang berkurang, dan apabila unit tidak menjaga jarak aman dengan unit lain, Ketika unit didepan melakukan pengereman mendadak unit dibelakang tidak memiliki waktu yang cukup untuk mengikuti melakukan pengereman mendadak.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan suatu sistem pemantauan dan pencegahan dalam menjaga jarak unit yang efektif dan tepat. Salah satunya adalah Sistem *Distance Warning* yang dapat membantu menginformasikan kepada pengemudi Ketika jarak dengan objek didepan terlalu dekat sehingga mampu mencegah terjadinya kecelakaan serta meningkatkan faktor keamanan pada unit dump truk. Maka pada Tugas Akhir yang diambil penulis adalah pembuatan alat dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM *DISTANCE WARNING* PADA DUMP TRUK BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR LIDAR”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis dapat merumuskan permasalahan yang dapat diselesaikan dalam pembuatan Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Kecelakaan / insiden adalah potensi masalah yang sering terjadi di industri pertambangan batu bara.
2. Terjadinya kecelakaan dapat berpotensi terhadap keselamatan pengemudi dan dapat menimbulkan *property damage* Sehingga memerlukan biaya lebih untuk perbaikan.
3. Salah satu penyebab terjadinya kecelakaan adalah tidak menjaga jarak aman unit dump truk saat beroperasi sehingga berpotensi terjadi tabrakan kektika unit dump truk melakukan pengereman mendadak.
4. Jumlah kecelakaan akibat tidak menjaga jarak aman tetap ada meskipun sering dilakukan sosialisasi.

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri di Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.
2. Dapat mengetahui fungsi dan cara kerja dari **“RANCANG BANGUN SISTEM *DISTANCE WARNING* PADA DUMP TRUK BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR LIDAR”**
3. Dapat merancang dan membuat **“RANCANG BANGUN SISTEM *DISTANCE WARNING* PADA DUMP TRUK BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR LIDAR”**
4. Dapat memaksimalkan fungsi alat agar mampu mengatasi permasalahan yang telah disampaikan di Rumusan Masalah.

1.4 Batasan Masalah

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, Adapun Batasan permasalahan sebagai berikut :

1. Sistem *distance warning* pada dump truk adalah sebagai pendeteksi jarak unit dengan objek didepan serta memberi peringatan berupa visual dan suara kepada pengemudi apabila jarak dengan objek didepan terlalu dekat
2. Jarak maksimal yang dapat terdeteksi ialah 40 meter.
3. Arduino Uno sebagai mikrokontroler yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir.
4. sensor LIDAR dan GPS sebagai input.
5. Lcd 2x16, LED, dan *buzzer* sebagai output dari sistem.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari pembuatan Tugas Akhir mengenai **“RANCANG BANGUN SISTEM *DISTANCE WARNING* PADA DUMP TRUK BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR LIDAR”** adalah :

1.5.1 Bagi Penyusun

- a. Memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri di Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.
- b. Memahami fungsi dari sistem *distance warning* pada dump truk.
- c. Memperoleh pandangan dari **“RANCANG BANGUN SISTEM *DISTANCE WARNING* PADA DUMP TRUK BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR LIDAR”** sebagai *implementasi* untuk diterapkan ke lokasi Job Site PT. Saptaindra Sejati (Adaro Service).

1.5.2 Bagi PT. Saptaindra Sejati (Adaro Service)

- a. Mengkenalkan Perusahaan kepada masyarakat melalui kerjasama antara pihak Perusahaan dengan Perguruan Tinggi.

- b. Memperoleh pandangan untuk menanamkan Sistem *Distance* Warning Pada Dump Truk guna mengatasi permasalahan yang ada di lapangan.

1.5.3 Bagi Mahasiswa dan Pembaca

- a. Dapat menjadi bahan referensi bagi mahasiswa dan pembaca terkait pokok pembahasan perihal **“RANCANG BANGUN SISTEM *DISTANCE WARNING* PADA DUMP TRUK BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR LIDAR”**.
- b. Dapat memperoleh pemahaman terhadap penyusunan Tugas Akhir oleh penulis.
- c. Dapat mengetahui perancangan dan pembuatan alat mengenai **“RANCANG BANGUN SISTEM *DISTANCE WARNING* PADA DUMP TRUK BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR LIDAR”**.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

ABSTRAK

ABSTRACT

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi Latar Belakang Masalah, Perumusan Masalah, Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian serta Pembatasan Masalah.

BAB II : LANDASAN TEORI

Berisi tentang tinjauan Pustaka, dasar teori dan metode penelitian.

BAB III : PERANCANGAN TUGAS AKHIR

Berisi tentang *prosedur* pembuatan tugas akhir, urutan kerja dan ilustrasi, cara kerja alat, *observasi trial* pemasangan alat, serta jadwal pembuatan dan penyusunan tugas akhir.

BAB IV : PEMBUATAN ALAT

Berisi tentang perencanaan pembuatan alat, alat dan bahan pembuatan, serta perancangan perangkat keras

BAB V : PENGUJIAN DAN ANALISIS ALAT

Berisi tentang pengukuran dan pengujian serta analisis alat.

BAB VI : PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**