

LAPORAN KARYA ILMIAH

**PROTOTIPE *MONITORING* SISTEM PENGAMAN PADA
EKSKAVATOR KOMATSU PC200-7 MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLLER**



**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

Oleh:

DIO WAHYU PRATAMA

181720060

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2023

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

**PROTOTYPE *MONITORING* SISTEM PENGAMAN PADA
EKSKAVATOR KOMATSU PC200-7 MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLLER**

DIO WAHYU PRATAMA

181720060

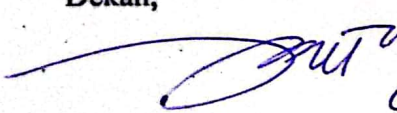
Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Muhamad Ariandi, M.Kom.
NIP: 130209379

Palembang, 2 September 2023
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Dekan,

Ketua Prodi Teknik Elektro,


Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI, MKM.
NIP: 220401508


Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.
NIP: 120109354

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

Karya Ilmiah Berjudul "Prototipe *Monitoring* Sistem Pengaman Pada Ekskavator Komatsu PC200-7 Menggunakan Mikrokontroler" Oleh "Dio Wahyu Pratama", telah dipertahankan di depan komisi penguji pada hari Sabtu tanggal 2 September 2023.

Komisi Penguji

1. Ketua : Muhamad Ariandi, M.Kom.

(.....) 

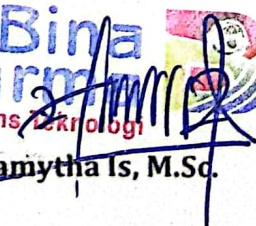
2. Anggota : Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.

(.....) 

3. Anggota : Timur Dali Purwanto, M.Kom.

(.....) 

Mengetahui,
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Ketua,

Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Dio Wahyu Pratama

NIM : 181720060

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik sarjana di Universitas Bina Darma dan perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain pada karya tulis ini, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama perancang dan memasukan ke dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia Skripsi Saya dicek keasliannya menggunakan plagiat checker serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses publik secara langsung.
5. Surat pernyataan ini ditulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya menerima sanksi sesuai perundang-undangan yang berlaku.

Palembang, September 2023



Dio Wahyu Pratama
NIM : 181720060

MOTTO

“Hidup untuk terus berjalan, bukan untuk berhenti”.

-Dio Wahyu Pratama

“Berpikirlah sebelum menentukan suatu ketetapan, atur strategi sebelum menyerang, dan musyawarahkan terlebih dahulu sebelum melangkah maju ke depan”

-Imam Syafi'i

Kupersembahkan untuk:

- *Allah SWT yang telah memberikan nikmat, kesempatan dan kemudahan bagi saya untuk dapat membuat laporan skripsi akhir ini dan serta Nabi Muhammad SAW.*
- *Kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan moril dan material maupun suka dan duka, serta mendoakan ku selalu untuk mencapai cita – cita.*
- *Bapak Muhamad Ariandi, M.Kom selaku pembimbing atas arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi.*
- *Seluruh teman – teman seangkatanku yang luar biasa selalu bahu membahu membantu baik suka maupun duka*
- *Para dosen dan staf teknik elektro yang saya hormati*
- *Almaterku Universitas Bina Darma Palembang*

ABSTRACT

Prototipe Monitoring Sistem Pengaman Pada Ekskavator Komatsu PC200-7 Menggunakan Mikrokontroler

PC200-7 Excavator is a type of excavator that still does not have an effective and efficient safety system monitoring in knowing the oil level and overheating that occurs. Given this, researchers designed and made a prototype of a tool that could later be applied to the excavator industry, by adding several sensor components such as ultrasonics and thermocouples that are useful for checking hydraulic oil levels so that drivers do not struggle to check manually and check the temperature on the engine to avoid overheating by setting a normal temperature height limit. If it exceeds the normal temperature limit, the engine of the excavator will die. To prevent damage to the engine, the temperature on the prototype was made a limit of 40 oC. If there is a human behind the excavator, it will be detected with a distance of 200 cm by the ultrasonic sensor. So that the results obtained are able to monitor the oil level, if less than the specified limit of 3cm, and the temperature on the engine will be automatically detected if the engine temperature is above 40 oC automatically turns off and gives a warning to the driver in the cabin in the form of a writing message and sound from the buzzer. For the detection of human objects behind the excavator will be active if there is a human object with a distance of less than 200 cm, then the buzzer will turn on, then give a notification writing on the LCD in the cabin and the excavator will stop, but the engine still starts. In this research method, measurements and calculations will then be compared with datasheets. Calculation results were obtained for Ultrasonic sensors 5.16 VDC, for Thermocouple sensors 3.148 VDC. and for RFID 3.278 VDC.

Keyword: Monitoring, Excavator, Ultrasonic Sensor, Thermocouple Sensor, Esp

ABSTRAK

Prototipe Monitoring Sistem Pengaman Pada Ekskavator Komatsu PC200-7 Menggunakan Mikrokontroler

Excavator PC200-7 merupakan jenis Excavator yang masih belum memiliki monitoring sistem pengaman yang efektif dan efisien dalam mengetahui ketinggian oli dan overheat yang terjadi. Mengingat hal tersebut, peneliti mendesain dan membuat prototipe alat yang nantinya bisa diterapkan ke dalam industri Excavator, dengan menambahkan beberapa komponen sensor seperti ultrasonik dan thermocouple yang berguna untuk pengecekan ketinggian oli hidrolik agar pengendara tidak susah payah untuk pengecekan secara manual dan pengecekan suhu pada mesin agar bisa terhindar dari overheat dengan cara menetapkan batas ketinggian suhu normal. Apabila melebihi batas suhu normal, maka mesin dari excavator akan mati. Untuk mencegah dari kerusakan pada mesin, suhu pada prototipe dibuat batas 40oC. Apabila ada manusia dibelakang excavator, maka akan terdeteksi dengan jarak 200 cm oleh sensor ultrasonic. Sehingga hasil yang didapat yaitu mampu memonitoring ketinggian oli, apabila kurang dari batas yang ditentukan yaitu 3cm, dan suhu pada mesin akan otomatis terdeteksi apabila suhu mesin diatas 40oC secara otomatis mati dan memberikan peringatan kepada pengendara yang berada di dalam kabin berupa pesan tulisan dan bunyi dari buzzer. Untuk pendeteksi objek manusia dibelakang Excavator akan aktif apabila ada objek manusia dengan jarak kurang dari 200 cm, maka buzzer akan hidup, lalu memberikan notifikasi tulisan di LCD yang berada di dalam kabin dan excavator akan berhenti, tetapi mesin masih tetap menyala. Pada metode penelitian ini dilakukan pengukuran dan perhitungan kemudian akan dibandingkan dengan datasheet. Didapatkan hasil perhitungan untuk sensor Ultrasonic 5,16 VDC, untuk sensor Thermocouple 3,148 VDC. dan untuk RFID 3,278 VDC.

Kata kunci: Monitoring, Ekskavator, Sensor Ultrasonik, Sensor Thermocouple,
Esp 32

KATA PENGANTAR

Allhamdulillah, Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberi rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul **“Prototipe Monitoring Sistem Pengaman pada Excavator Komatsu PC 200-7 Menggunakan Microcontroller”**. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang istiqomah hingga akhir zaman. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Starta Satu (S1) pada program studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma.

Pada Kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungannya kepada saya dalam pembuatan skripsi ini. Selain itu terima kasih juga sebesar – besarnya kepada **Bapak Muhamad Ariandi, M.Kom.** selaku pembimbing

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, kepada :

1. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M. Selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang
2. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI, MKM. Selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma Palembang
3. Ibu Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
4. Bapak Timur Dali Purwanto M.Kom. dan Bapak Tamsir Ariyadi, M.Kom. selaku dosen penguji
5. Bapak Fero Triando, M.Kom. selaku Kepala Laboratorium Teknik Elektro
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro atas bantuan yang diberikan dalam kelancaran skripsi ini.
7. Teman-teman Angkatan 2018 yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Orang Tua, Kakak, Adik, dan Saudara-saudara saya yang selalu menanyakan “kapan selesai”.
9. Sahabat saya Aris Febrianto, A.Md.T. yang memberikan dukungan moril, tempat, makanan.
10. Intan Dhiya Dyra, S.T. yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan Karya Ilmiah ini.
11. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu saya sebagai penulis.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan baik dalam segi penulisan maupun isi. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran guna untuk kebaikan Bersama di masa yang akan datang.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Fakultas Sains Teknologi Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Palembang, September 2023



Dio Wahyu Pratama

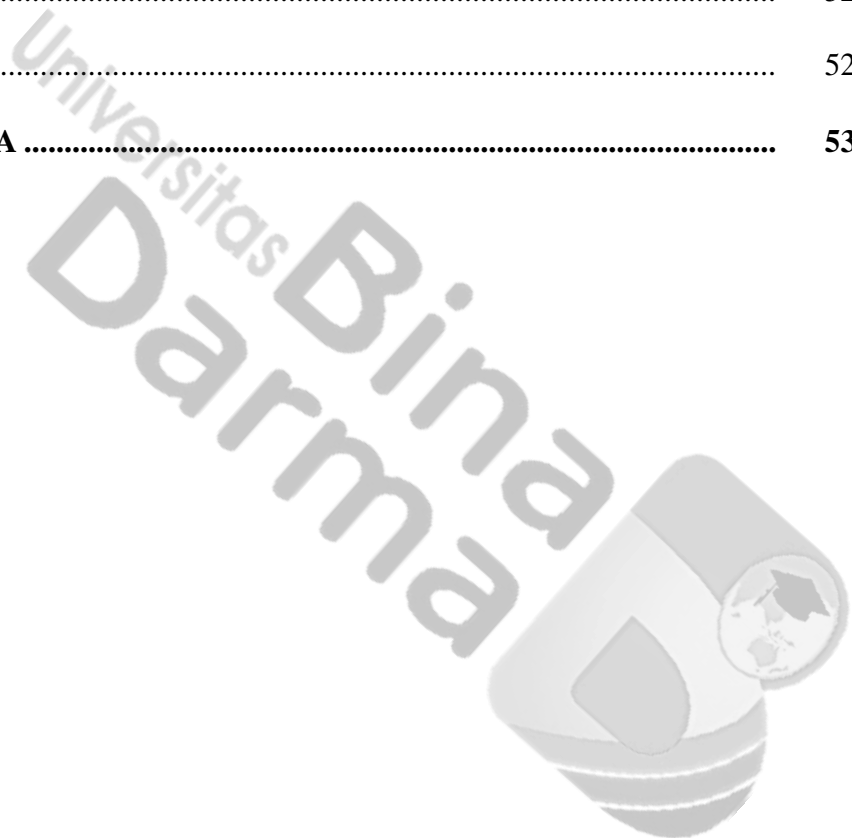
DAFTAR ISI

COVER SAMPUL	i
COVER JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metode Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kerangka Berfikir	7
2.1.1 Ekskavator	7
2.1.2 Prototipe	7
2.1.3 Monitoring	8
2.1.4 Transmitter	8
2.1.5 Receiver	9
2.1.6 Rancang Bangun Alat	10
2.3 Input	11
2.3.1 Baterai	12
2.3.2 Modul Step Down DC-DC LM2596	13
2.3.3 Joystick	14
2.3.4 Sensor Thermocouple MAX6675	15
2.3.5 Sensor Ultrasonic HY-SRF05	19
2.3.6 Modul RFID	24
2.4 Proses	25
2.4.1 Mikrokontroler ESP32	25
2.5 Output	28
2.5.1 Relay 2 Channel	28
2.5.2 LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	29
2.5.3 Driver Motor yang sudah berbentuk RC	32
2.5.4 Hasil data yang terbaca oleh sensor-sensor	33

BAB III RANCANG BANGUN ALAT	34
3.1 Perencanaan Alat	34
3.1.1 Perencanaan Hardware.....	34
3.2 Perancangan Alat.....	34
3.3 Flowchart Rangkaian Alat.....	35
3.4 Cara Kerja Alat.....	36
3.5 Pemasangan Alat	37
3.5.1 Pemasangan Baterai ke modul Stepdown	37
3.5.2 Pemasangan Sumber daya ke ESP32	38
3.5.3 Pemasangan RFID.....	38
3.5.4 Pemasangan Thermocouple MAX6675	39
3.5.5 Pemasangan Ultrasonic HY-SRF05.....	39
3.5.6 Pemasangan Modul Relay.....	40
3.5.7 Pemasangan LCD.....	40
3.5.8 Rangkaian Keseluruhan	40
3.5.9 Progres Pengerjaan Alat.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Tujuan Pengukuran.....	42
4.2 Titik Pengukuran	42
4.3 Hasil Pengukuran.....	44
4.4 Hasil Perhitungan	46
4.4.1 Presentase Kesalahan	46
4.5 Hasil Pengujian Kerja Peralatan.....	47

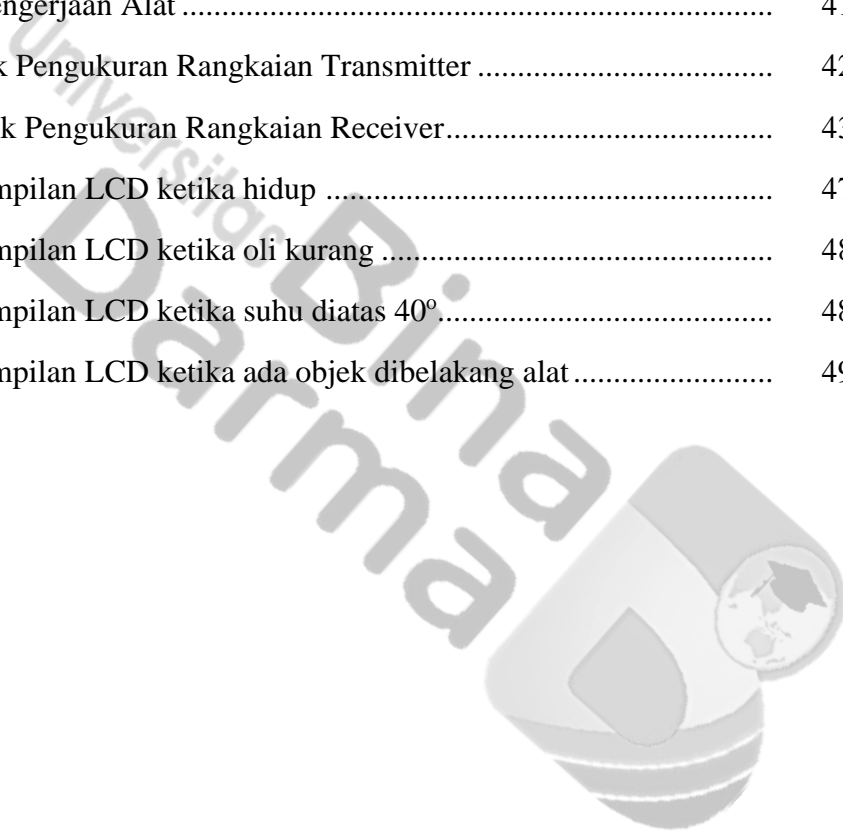
4.5.1 Hasil Simulasi Alat	47
4.6 Analisa	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian pada transmitter alat	9
Gambar 2.2 Rangkaian pada receiver alat.....	10
Gambar 2.3 Blok Diagram pada transmitter alat	11
Gambar 2.4 Blok Diagram pada receiver alat.....	11
Gambar 2.5 Contoh baterai yang digunakan.....	13
Gambar 2.6 Modul Stepdown DC-DC LM2596.....	14
Gambar 2.7 Joystick.....	15
Gambar 2.8 Prinsip Kerja Thermocouple	16
Gambar 2.9 Thermocouple MAX6675	19
Gambar 2.10 Rangkaian Piezoelektrik.....	20
Gambar 2.11 Rangkaian Transmitter pada Ultrasonic.....	20
Gambar 2.12 Rangkaian Receiver pada Ultrasonic	21
Gambar 2.13 Cara kerja sensor Ultrasonic	22
Gambar 2.14 Sensor Ultrasonic HY-SRF05	23
Gambar 2.15 Modul RFID	24
Gambar 2.16 Mikrokontroler ESP32	26
Gambar 2.17 Pinout ESP32	27
Gambar 2.18 Relay 2 Channel	29
Gambar 2.19 Struktur LCD.....	31
Gambar 2.20 LCD ST7789	32
Gambar 2.21 Remote Control Ekskavator	32
Gambar 3.1 Flowchart Alat.....	35
Gambar 3.2 Pemasangan Baterai ke Modul Stepdown.....	37
Gambar 3.3 Pemasangan Sumber Daya ke ESP32	38
Gambar 3.4 Pemasangan Modul RFID	38
Gambar 3.5 Pemasangan Thermocouple MAX6675	39

Gambar 3.6 Pemasangan Ultrasonic HY-ERF05.....	39
Gambar 3.7 Pemasangan modul relay 2 Channel	40
Gambar 3.8 Pemasangan LCD.....	40
Gambar 3.9 Pemasangan Rangkaian Keseluruhan.....	41
Gambar 3.10 Pengerjaan Alat	41
Gambar 4.1 Titik Pengukuran Rangkaian Transmitter	42
Gambar 4.2 Titik Pengukuran Rangkaian Receiver.....	43
Gambar 4.3 Tampilan LCD ketika hidup	47
Gambar 4.4 Tampilan LCD ketika oli kurang	48
Gambar 4.5 Tampilan LCD ketika suhu diatas 40°.....	48
Gambar 4.6 Tampilan LCD ketika ada objek dibelakang alat.....	49



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Mikrokontroler Esp32	28
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran	45
Tabel 4.2 Peresentase Kesalahan	46



DAFTAR LAMPIRAN

1. **Gambar Keseluruhan Alat**
2. **Program Alat**
3. **Form Berita Acara Seminar Judul**
4. **Form Perbaikan Seminar Judul**
5. **Surat Keterangan Lulus Seminar Proposal**
6. **Form Perbaikan Seminar Proposal**
7. **Form Perbaikan Seminar Hasil**
8. **Surat Keterangan Lulus Ujian Sarjana**
9. **SK Pembimbing**
10. **Lembar ACC Pengajuan Judul**
11. **Lembar Konsultasi Komprehensif Hasil**
12. **Form Pengambilan Data Alat**
13. **LOA Jurnal**
14. **Turnitin**