

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN JEMBATAN OTOMATIS PADA CELAH
PERON DI STASIUN KERETA REL LISTRIK MENGGUNAKAN
METODE PID UNTUK MENGONTROL POSISI MOTOR
SERVO**

*DESIGN AUTOMATIC BRIDGES ON GAPS THE RAILROAD
PLATFORM AT THE ELECTRIC RAILWAY STATION USES THE
PID METHOD TO CONTROL THE POSITION OF THE SERVO
MOTOR*



Disusun oleh

**Donni Jonathan
20107004**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN JEMBATAN OTOMATIS PADA CELAH
PERON DI STASIUN KERETA REL LISTRIK MENGGUNAKAN
METODE PID UNTUK MENGONTROL POSISI MOTOR
SERVO**

***DESIGN AUTOMATIC BRIDGES ON GAPS THE RAILROAD
PLATFORM AT THE ELECTRIC RAILWAY STATION USES THE
PID METHOD TO CONTROL THE POSITION OF THE SERVO
MOTOR***



Disusun oleh

**DONNI JONATHAN
20107004**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

**RANCANG BANGUN JEMBATAN OTOMATIS PADA CELAH
PERON DI STASIUN KERETA REL LISTRIK MENGGUNAKAN
METODE PID UNTUK MENGONTROL POSISI MOTOR
SERVO**

***DESIGN AUTOMATIC BRIDGES ON GAPS THE RAILROAD
PLATFORM AT THE ELECTRIC RAILWAY STATION USES THE
PID METHOD TO CONTROL THE POSITION OF THE SERVO
MOTOR***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2024**

Disusun oleh

**Donni Jonathan
20107004**

DOSEN PEMBIMBING

**Gunawan Wibisono, S.T., M.T
Yulian Zetta Maulana, S.T.,M.T**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN JEMBATAN OTOMATIS PADA CELAH
PERON DI STASIUN KERETA REL LISTRIK MENGGUNAKAN
METODE PID UNTUK MENGONTROL POSISI MOTOR**

SERVO

***DESIGN AUTOMATIC BRIDGES ON GAPS THE RAILROAD
PLATFORM AT THE ELECTRIC RAILWAY STATION USES THE
PID METHOD TO CONTROL THE POSITION OF THE SERVO***

MOTOR

Disusun oleh
Donni Jonathan
20107004

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 24 Januari 2024

Susunan Tim Penguji

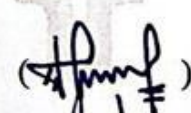
Pembimbing Utama : Gunawan Wibisono, S.T., M.T
NIDN. 0627987901

()

Pembimbing Pendamping : Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T
NIDN. 1012078103

()

Penguji 1 : Erlina Nur Arifani, S.TP., M.Sc
NIDN. 0615059201


()

Penguji 2 : Slamet Indriyanto, S.T., M.T
NIDN. 0622028804

()

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.
NIDN. 1012078103

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **DONNI JONATHAN**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“RANCANG BANGUN JEMBATAN OTOMATIS PADA CELAH PERON DI STASIUN KERETA LISTRIK MENGGUNAKAN METODE PID UNTUK MENGONTROL POSISI MOTOR SERVO”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 30 Januari 2024

Yang menyatakan,



(Donni Jonathan)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Rancang Bangun Jembatan Otomatis Pada Celah Peron Di Stasiun Kereta Rel Listrik Menggunakan Metode PID Untuk Mengontrol Posisi Motor Servo**”. Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya.
2. Orang tua dan keluarga tercinta yang telah banyak memberikan doa dan dukungan kepada penulis secara moril maupun materil hingga skripsi ini dapat selesai.
3. Bapak Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T.,M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Bapak Yulian Zetta Maulana, S.T.,M.T selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Bapak Gunawan Wibisono, S.T., M.T selaku pembimbing I
7. Bapak Yulian Zetta Maulana, S.T.,M.T selaku pembimbing II
8. Bapak Yulian Zetta Maulana, S.T.,M.T selaku dosen wali kelas S1TE04A.
9. Seluruh dosen, staff dan karyawan Program Studi S1 Teknik Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
10. Seluruh teman-teman kelas S1TE04A yang telah memberi semangat dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

11. Sahabat dan rekan seperjuangan yang tiada henti memberi dukungan dan motivasi kepada penulis.
12. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan namanya.

Purwokerto, 30 Januari 2024



(Donni Jonathan)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	II
PRAKATA.....	IV
ABSTRAK	6
ABSTRACT	7
BAB 1 PENDAHULUAN	12
1.1 LATAR BELAKANG	12
1.2 RUMUSAN MASALAH	14
1.3 BATASAN MASALAH	14
1.4 TUJUAN	15
1.5 MANFAAT	15
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	15
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	16
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	16
2.2 DASAR TEORI	22
2.2.1 Peron.....	22
2.2.2 Kereta Rel Listrik	24
2.2.3 Mikrokontroler ATMEGA 328	25
2.2.4 Sensor	25
2.2.5 AKTUATOR	28
2.2.6 PID (Proportional-Integral-Derivative).....	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	34
3.1 ALAT DAN BAHAN	34
3.1.1 Hardware	34
3.1.2 Software	39
3.2 ALUR PENELITIAN	41
3.2.1 Flowchart Penelitian.....	41
3.3 PERANCANGAN SISTEM	43
3.3.1 Blok Diagram	43
3.3.2 FLOWCHART SOFTWARE	45

3.3.3	Desain <i>Prototype</i> Jembatan	46
3.3.4	Desain Skematik Elektronika	48
3.4	METODE PENGUJIAN SISTEM.....	49
3.4.1	Metode Pengujian Sensor Ultrasonic	49
3.4.2	Metode Pengujian Motor Servo.....	49
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM.....	50
4.2	HASIL PENGUJIAN SISTEM.....	52
4.2.1	PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIC HC-SR04.....	52
4.2.2	PENGUJIAN MOTOR SERVO DENGAN REGRESI LINEAR.....	54
4.2.3	PENGUJIAN MOTOR SERVO TANPA PID DAN DENGAN PID.....	57
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1	KESIMPULAN	66
5.2	SARAN	67
	DAFTAR PUSTAKA.....	68
	LAMPIRAN.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peron Pada Stasiun Kereta [16]	23
Gambar 2. 2 Kereta Rel Listrik [20]	24
Gambar 2. 3 Prinsip dari Sensor HCSR04 Dengan Reveiver dan Transmitter	26
Gambar 2. 4 Sensor Ultrasonik HC-SR04 [24]	27
Gambar 2. 5 Sistem Pewaktu Pada Sensor HC-SR04 [24]	29
Gambar 2. 6 Motor Servo [29].....	30
Gambar 2. 7 Arduino dengan Interface Motor Servo dengan Output.....	30
Gambar 2. 8 Diagram Blok Kontroler	31
Gambar 3. 1 Pin Pada Arduino Nano.....	34
Gambar 3. 2 Buzzer	37
Gambar 3. 3 Liquid Crystal Display 16x2	38
Gambar 3. 4 Software Arduino IDE	39
Gambar 3. 5 Software EasyEDA	40
Gambar 3. 6 Blok Diagram Alur Penelitian.....	41
Gambar 3. 7 Blok Diagram Perancangan Sistem.....	43
Gambar 3. 8 Flowchart Software	45
Gambar 3. 9 Jembatan Tampak Dari Atas	46
Gambar 3. 10 Jembatan Tampak Dari Depan	47
Gambar 3. 11 Jembatan Tampak Dari Samping	47
Gambar 3. 12 Ukuran Prototype Jembatan	47
Gambar 3. 13 Desain Skematik Rangkain Elektronika	48
Gambar 4. 1 Box Hardware Sistem	50
Gambar 4. 2 Bagian Luar Prototype	51
Gambar 4. 3 Pengujian Sensor Ultrasonic	52
Gambar 4. 4 Motor Servo Tanpa Pengendali PID	57
Gambar 4. 5 Grafik Dengan Pengendali PID Pertama	58
Gambar 4. 6 Grafik Dengan Pengendali PID Kedua	59
Gambar 4. 7 Grafik Dengan Pengendali PID Ketiga.....	59
Gambar 4. 8 Grafik Dengan Pengendali PID Keempat	60
Gambar 4. 9 Grafik Dengan Pengendali PID Kelima.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya.....	20
Tabel 2. 2 Perhitungan lebar peron	23
Tabel 2. 3 Karakteristik Pengendali PID [23].....	33
Tabel 3. 1 Spesifikasi Arduino ATmega328.....	35
Tabel 3. 2 Spesifikasi Sensor Ultrasonic HCSR04	35
Tabel 3. 3 Spesifikasi Buzzer.....	37
Tabel 3. 4 Keterangan Liquid Crystal Display (LCD) 16X2.....	38
Tabel 4. 1 Hasil Data Pengujian Sensor Ultrasonic	53
Tabel 4. 2 Motor Servo Sebelum Menggunakan Regresi Linear.....	54s
Tabel 4. 3 Motor Servo Setelah Menggunakan Regresi Linear	55
Tabel 4. 4 Tanpa Pengendali PID	57
Tabel 4. 5 Pengujian Nilai Parameter KP, KI, KD	62
Tabel 5. 1 Pengujian Nilai Parameter KP, KI, KD	76