



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM MONITORING DAN PREDIKTIF OVERHEAT PADA
WELDING POWER SUPPLY BERBASIS
INTERNET OF THINGS**

SKRIPSI

Andres Salfin Wijaya

1903411003

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM MONITORING DAN PREDIKTIF OVERHEAT PADA
WELDING POWER SUPPLY BERBASIS
INTERNET OF THINGS**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Andres Salfin Wijaya

1903411003

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Andres Salfin Wijaya
NIM : 1903411003
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Skripsi : Sistem Monitoring dan Prediktif Overheat Pada Welding Power Supply Berbasis Internet of Things

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada Kamis, 27 Juli 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom.
NIP. 195908121984031005

Pembimbing II : Nuha Nadhiroh, S.T., MT
NIP. 199007242018032001

Depok, 27 Juli 2023
Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Rika Novita Wardhani, S.T., MT
NIP. 197011142008122001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Andres Salfin Wijaya

NIM : 1903411003

Tanda Tangan :

Tanggal : Kamis, 27 Juli 2023



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR


Puji syukur saya panjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Monitoring dan Prediktif Overheat Pada Welding Power Supply Berbasis Internet of Things”. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu dan Ayah tercinta yang telah membesarkan dan mendidik saya dengan penuh kasih sayang dan kesabaran hingga saat ini, serta seluruh Keluarga tersayang terima kasih atas segala doa dan dukungannya selama ini untuk keberhasilan saya dapat mengerjakan skripsi ini dengan baik dan lancar.
2. Bapak Irvan Amran, Bapak Tori Irawan dan Bapak George Andrew serta seluruh teman-teman *operator* dan *maintenance* khususnya yang tergabung di dalam *Press & Welding Production Division Plant 1* PT TMMIN yang telah membimbing selama kegiatan pengerjaan skripsi berlangsung;
3. Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Nuha Nadhiroh, S.T., M.T selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Sahabat dan teman-teman baik saya, khususnya teman-teman TOLI 2019 yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah Subhanahu wa ta'ala berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Bekasi, 20 Juli 2023

Penulis



Andres Salfin Wijaya



Sistem Monitoring dan Prediktif Overheat Pada Welding Power Supply Berbasis Internet of Things

ABSTRAK

Sistem monitoring dan prediksi overheat pada *auxiliary transformer welding power supply* berbasis Internet of Things (IoT) telah dikembangkan dengan tujuan merancang sistem yang efektif dan efisien dalam memonitor kondisi suhu pada WPS serta mengantisipasi terjadinya *overheat* yang dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan dan mengganggu proses pengelasan. Penelitian ini juga bertujuan untuk membangun algoritma prediksi temperatur *auxiliary transformer* dengan tingkat akurasi yang tinggi, serta mengimplementasikan sistem monitoring dan prediksi *overheat* secara praktis dan mudah diaplikasikan pada industri manufaktur. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem monitoring telah terpasang di PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia *Plant 1* Karawang pada *welding area* untuk proses pembuatan *rear axle* unit 560B (Kijang Innova Zenix). Sistem dapat diakses melalui *link* publik untuk memantau suhu secara real-time. Selain itu, pengujian fungsi kerja sensor MLX90614 menunjukkan kinerja sensor yang relatif baik dengan rata-rata kesalahan berkisar antara 1.062% hingga 1.304%. Pengujian response time juga menunjukkan sistem yang cukup responsif dengan kecepatan antara 306.4 ms hingga 593.6 ms. Faktor-faktor yang mempengaruhi responsivitas sistem monitoring meliputi koneksi jaringan, jumlah data yang diproses, kecepatan server, kompleksitas algoritma pemrograman, dan konfigurasi sistem. Pengujian *predictive* sistem menunjukkan hasil yang menggembirakan dengan rata-rata kesalahan akurasi berkisar antara 0.004% hingga 0.0016%, menandakan bahwa prediksi nilai cukup akurat dan dapat diandalkan. Berdasarkan kesimpulan dari hasil pengujian dan analisis, sistem monitoring dan prediksi overheat pada *auxiliary transformer welding power supply* ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam menjaga stabilitas dan keandalan proses pengelasan serta mencegah potensi terjadinya *overheat* pada peralatan, sehingga meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam industri manufaktur.

Kata Kunci: auxiliary transformer, Internet of Things, monitoring, overheat, prediction, Welding Power Supply

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Sistem Monitoring dan Prediktif Overheat Pada Welding Power Supply Berbasis Internet of Things

ABSTRACT

The IoT-based monitoring and predictive system for overheating on the auxiliary transformer welding power supply has been developed to design an effective and efficient system to monitor the temperature condition of the WPS and anticipate overheating that can cause damage to equipment and disrupt the welding process. This research also aims to develop an algorithm for predicting the temperature of the auxiliary transformer with a high level of accuracy and to implement the monitoring and predictive system practically and easily applicable in the manufacturing industry. The monitoring system has been installed at PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia Plant 1 Karawang in the welding area for the production of rear axle unit 560B (Kijang Innova Zenix) and can be accessed through a public link to monitor the temperature in real-time. The sensor function test results show that the MLX90614 sensor has relatively good performance with an average error ranging from 1.062% to 1.304%. The response time test results also show that the system is quite responsive with a speed ranging from 306.4 ms to 593.6 ms. Factors that affect the responsiveness of the monitoring system include network connection, the amount of data processed, server speed, programming algorithm complexity, and system configuration. The predictive system test results show that the system has a high level of accuracy with an average error ranging from 0.004% to 0.0016%, indicating that the predicted value is quite accurate and reliable. Based on the conclusion of the test and analysis, the monitoring and predictive system for overheating on auxiliary transformer welding power supply is expected to contribute significantly to maintaining the stability and reliability of the welding process and preventing potential overheat on equipment, thus improving efficiency and productivity in the manufacturing industry.

Kata Kunci: auxiliary transformer, Internet of Things, monitoring, overheat, prediction, Welding Power Supply

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	1
ABSTRACT	2
DAFTAR ISI.....	3
DAFTAR GAMBAR	6
DAFTAR TABEL	9
DAFTAR PERSAMAAN	10
DAFTAR LAMPIRAN	11
BAB I PENDAHULUAN.....	12
1.1. Latar Belakang	12
1.2. Perumusan Masalah.....	13
1.3. Tujuan.....	14
1.4. Luaran.....	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	15
2.1. <i>Welding Power Supply</i>	15
2.1.1. <i>Inverter Transformer</i>	16
2.1.2. <i>Auxiliary Transformer</i>	16
2.2. <i>Overheat Condition</i>	17
2.2.1. <i>Thermostat 67L090</i>	17
2.2.2. <i>Thermostat US602SXTTAS</i>	18
2.3. <i>Internet of Things</i>	18
2.3.1. Raspberry Pi.....	19
2.3.2. <i>MLX90614 Temperature Sensor</i>	20
2.3.3. <i>I2C Multiplexer TCA9548A</i>	21
2.3.4. Node - RED.....	22



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.	Data Visualization	22
2.4.1.	Thingsboard	23
2.5.	<i>Analytic Data</i>	23
2.5.1.	HeidiSQL	24
2.5.1.1.	Tabel	24
2.5.1.2.	Event Scheduler	25
2.5.1.3.	Trigger	26
2.5.1.4.	View	26
2.5.2.	Regresi Linear	27
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI		29
3.1.	Rancangan Sistem	29
3.1.1.	Deskripsi Sistem	33
3.1.1.1.	Data Logging dan Staging	33
3.1.1.2.	Prediction System	34
3.1.2.	Cara Kerja Sistem	35
3.1.2.1.	Get Connected	35
3.1.2.2.	Monitoring System	36
3.1.2.3.	Data Analytic	37
3.1.3.	Spesifikasi Alat	37
3.1.4.	Diagram Blok	41
3.2.	Realisasi Alat	43
3.2.1.	Diagram Kontrol Sistem	44
3.2.2.	Pengambilan Data Sensor	45
3.2.2.1.	Konfigurasi Raspberry Pi	45
3.2.2.2.	Flow Program Akuisisi Data	48
3.2.3.	Pembuatan <i>Database</i> dan Pengolahan Data	55
3.2.3.1.	Membuat Tabel di HeidiSQL	55
3.2.3.2.	Flow Pengolahan Data pada Database	58
3.2.3.3.	Flow Pengolahan Data pada Node-RED	67



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.4.	Perancangan <i>Dashboard</i>	84
3.2.4.1.	Konfigurasi Device Group	84
3.2.4.2.	Penyusunan Widget	87
BAB IV PEMBAHASAN.....		90
4.1.	Pengujian Fungsi Kerja Sensor	90
4.1.1.	Deskripsi Pengujian	90
4.1.2.	Prosedur Pengujian	90
4.1.3.	Data Hasil Pengujian.....	91
4.1.4.	Analisis Data / Evaluasi	93
4.2.	Pengujian Visualization Response Time	93
4.2.1.	Deskripsi Pengujian	94
4.2.2.	Prosedur Pengujian	94
4.2.3.	Data Hasil Pengujian.....	95
4.2.4.	Analisis Data / Evaluasi	95
4.3.	Pengujian <i>Predictive System</i>	96
4.3.1.	Deskripsi Pengujian	97
4.3.2.	Prosedur Pengujian	97
4.3.3.	Data Hasil Pengujian.....	97
4.3.4.	Analisis Data / Evaluasi	99
BAB V PENUTUP.....		104
5.1.	Kesimpulan.....	104
5.2.	Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA.....		106
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		108
LAMPIRAN.....		109



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Schematic connection diagram WPS	15
Gambar 2.2 Inverter transformer.....	16
Gambar 2.3 Auxiliary Transformer	17
Gambar 2.4 Dimensional drawing 67L090 AIRPAX.....	18
Gambar 2.5 Dimensional drawing US602SXTTAS 140°C	18
Gambar 2.6 IoT system architecture	19
Gambar 2.7 Schematic dimensions Raspberry Pi 4 Model B	20
Gambar 2.8 Wiring connections MLX90614.....	20
Gambar 2.9 Area kerja sensor MLX90614	21
Gambar 2.10 Schematic application I2C Multiplexer TCA9548A.....	21
Gambar 2.11 Function pada Node-RED	22
Gambar 2.12 Arsitektur Thingsboard.....	23
Gambar 2.13 Pengelolaan database dengan HeidiSQL.....	24
Gambar 2.14 Tabel 'WPS_predictive_temp' pada database	25
Gambar 2.15 Event scheduler 'WPS_predictive_day' pada database	25
Gambar 2.16 Trigger 't_alarm_after_update' pada database	26
Gambar 2.17 View 't_wire_sample' pada database	27
Gambar 2.18 Grafik regresi linear	28
Gambar 3.1 Layout Panel Kontrol	30
Gambar 3.2 Rancangan PCB Kontrol.....	31
Gambar 3.3 Rancangan PCB Bracket	32
Gambar 3.4 Flowchart Data Logging dan Staging.....	34
Gambar 3.5 Flowchart prediction system	35
Gambar 3.6 Get Connected Topology.....	36
Gambar 3.7 Monitoring System Topology.....	36
Gambar 3.8 Data processing	37
Gambar 3.9 Diagram blok.....	42
Gambar 3.10 Realisasi panel kontrol	43
Gambar 3.11 Realisasi PCB kontrol Raspberry Pi.....	44
Gambar 3.12 Realisasi PCB bracket sensor	44

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.13 Diagram kontrol sistem	45
Gambar 3.14 Tampilan sistem operasi Raspbian	46
Gambar 3.15 Tampilan terminal pada Raspberry Pi	46
Gambar 3.16 Script Instalasi Node-RED	47
Gambar 3.17 Tampilan Node-RED running	47
Gambar 3.18 Tampilan Node-RED pada Raspberry Pi.....	48
Gambar 3.19 Flow Node-RED Data Acquisition.....	48
Gambar 3.20 Setting inject pada Node-RED	49
Gambar 3.21 Setting write file pada Node-RED	51
Gambar 3.22 Setting exec pada Node-RED.....	52
Gambar 3.23 Tampilan update success pada database	54
Gambar 3.24 Setting database pada MySQL node	54
Gambar 3. 25 Tampilan pesan pada debug node.....	55
Gambar 3.26 Menghubungkan server database	56
Gambar 3. 27 Create New Table HeidiSQL.....	56
Gambar 3. 28 New table dan Tipe data	57
Gambar 3. 29 Bentuk tabel pada database	58
Gambar 3.30 Flowchart pengolahan data di database.....	58
Gambar 3.31 Data logging pada tabel 'WPS_variable_data'	59
Gambar 3.32 Hasil tabel pengolahan dengan view.....	62
Gambar 3.33 Logging data pada tabel 'WPS_data_set'	67
Gambar 3.34 Flow node pengiriman data telemetry Thingsboard.....	67
Gambar 3.35 Setting node Inject 'WPS_data'	68
Gambar 3.36 Setting node Inject 'WPS_predict'	68
Gambar 3.37 Setting node Inject 'WPS_signal1'	68
Gambar 3.38 Setting node Inject 'WPS_signal2'	69
Gambar 3.39 Setting node switch pada Node-RED.....	69
Gambar 3.40 Setting Post data telemetry HTTP Request	73
Gambar 3. 41 Flow Node pengiriman data attributes Thingsboard	73
Gambar 3.42 Setting node Inject Day	74
Gambar 3.43 Setting node Inject Night1.....	74
Gambar 3.44 Setting node Inject Night2.....	75



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.45 Setting node Inject WPS_graph	75
Gambar 3. 46 Output template Linear Regression.....	82
Gambar 3. 47 Grafik Rest Time	82
Gambar 3. 48 Histogram Temperatur.....	83
Gambar 3. 49 Tren harian suhu maksimal	83
Gambar 3. 50 Setting Post data attributes HTTP Request	84
Gambar 3.51 Kolom Device Group WPS	85
Gambar 3.52 Add entity pada Dashboard	87
Gambar 3.53 Digital Gauges dan Timeseries Line Chart	88
Gambar 3.54 Konfigurasi tag name value widget.....	88
Gambar 3.55 User Interface WPS Temperature.....	89
Gambar 4.1 Contoh pengukuran menggunakan FLIR.....	91
Gambar 4.2 Tren Akurasi Pembacaan Sensor.....	93
Gambar 4.3 Grafik Linear Regression Break 1 (07.30 - 09.30).....	100
Gambar 4.4 Grafik Linear Regression Break 2 (09.40 - 11.45).....	101
Gambar 4.5 Grafik Linear Regression Break 3 (12.30 - 14.30).....	102
Gambar 4.6 Grafik Linear Regression Break 4 (14.40 - 16.00).....	103

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Alat.....	38
Tabel 3.2 Script Program instalasi Node-RED	46
Tabel 3.3 Script read sensor MLX90614	49
Tabel 3.4 Script temperatur CPU Raspberry Pi	50
Tabel 3.5 Message Script Function Node Object.....	52
Tabel 3.6 Message Script Function Node Ambient.....	53
Tabel 3.7 Script Event Scheduler ‘WPS_logging_data’	59
Tabel 3.8 Script View ‘WPS_data_sample’	62
Tabel 3.9 Script Trigger ‘WPS_data_sample’	63
Tabel 3.10 Script WPS Temp Function Node	70
Tabel 3.11 Script WPS Predict function node.....	70
Tabel 3.12 Script WPS Signal1 function node.....	71
Tabel 3.13 Script WPS Signal2 function node.....	71
Tabel 3. 14 Script Linear Regression	76
Tabel 3.15 Tag Name Value Data Telemetry.....	85
Tabel 3.16 Tag Name Value Data Attributes	86
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Fungsi Kerja Sensor.....	92
Tabel 4.2 Hasil pengujian response time.....	95
Tabel 4.3 Tabel data training pengujian predictive	97
Tabel 4.4 Tabel data testing pengujian predictive.....	99

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2.1) Perhitungan persamaan regresi linear	37
Persamaan (4.1) Perhitungan nilai persentase <i>error</i> pada sensor.....	91



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Spesifikasi Infrared Temperature Sensor MLX90614.....	109
Lampiran 2 Spesifikasi Welding Power Supply.....	110
Lampiran 3 Spesifikasi Raspberry PI.....	111



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengelasan atau *welding process* dalam bidang manufaktur sangat luas penggunaannya, salah satunya digunakan dalam pembuatan *rear axle* atau penyangga roda belakang mobil di salah satu industri manufaktur otomotif. Proses tersebut dilakukan oleh sistem otomatisasi dari *arc welding robot*. *Arc welding* adalah penyambungan logam dengan cara menyalakan busur listrik dan mengarahkannya ke permukaan logam yang akan disambung (Kah et al., 2015). Dalam proses *arc welding* diperlukan WPS (*Welding Power Supply*) yang berfungsi untuk memodulasi arus listrik untuk menghasilkan busur listrik. Oleh karena itu kinerja WPS harus efisien agar proses pengelasan berjalan dengan baik (Kumar & Deva, 2013).

Berdasarkan data yang didapatkan di lapangan, WPS merupakan alat yang sering mengalami *problem* dengan *average machine stop* 0,25% / bulan. Kategori tersebut dimasukkan ke dalam kelas *long term repair problem*. Persentase tersebut akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah *takt time* (Linck & Cochran, 1999). Salah satu *problem* dari WPS adalah *overheat condition* yang menyebabkan mesin WPS akan berhenti beroperasi sementara. Penanggulangan yang biasa dilakukan oleh operator adalah dengan membuka *cover* WPS, menghentikan mesin sementara dan menyemprotkan mesin dengan kompresor angin. Hal tersebut tentunya dapat memperlambat waktu produksi yang telah ditentukan bahkan bisa memicu terjadinya *line stop* dari sebuah produksi.

Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya *overheat* pada WPS adalah kotornya *dustproof filter* yang dapat menyebabkan terhambatnya proses pendinginan *auxiliary transformer* WPS (Srividya et al., 2017). Kondisi *dustproof filter* yang kotor dapat menyebabkan kenaikan suhu di dalam WPS dan menyebabkan *overheat* pada *auxiliary transformer* cepat terjadi. Kegiatan penggantian *dustproof filter* dilakukan 1 bulan sekali berdasarkan jadwal yang telah dibuat. Hal tersebut tidak efisien mengingat kondisi cuaca atau kualitas udara di area kerja setiap hari akan terus berubah-ubah. Maka dari itu diperlukan sebuah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

early warning system yang dapat mengindikasikan terjadinya perubahan temperatur pada *auxiliary transformer* di dalam WPS.

Saat ini, teknologi *Internet of Things* (IoT) telah berkembang pesat dan mampu memberikan solusi dalam memonitor dan memprediksi *abnormality* pada *auxiliary transformer*. Dengan adanya sistem monitoring dan prediksi *overheat* pada *auxiliary transformer* berbasis IoT, operator dapat dengan mudah memantau temperatur *auxiliary transformer* secara *real-time* dan menerima notifikasi jika terdeteksi adanya kemungkinan terjadi *overheat* pada *auxiliary transformer* (Sahrani et al., 2023). Selain itu, sistem ini juga mampu melakukan prediksi suhu transformator pada waktu-waktu tertentu di masa depan dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi.

Untuk mengatasi masalah tersebut maka dirancang sebuah *dashboard* monitoring *temperature* melalui *Thingsboard* berbasis *Internet of Things* yang menggunakan konfigurasi antara Raspberry Pi dan *infrared temperature sensor* MLX90614. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dibahas mengenai “Monitoring dan Prediction System Overheat pada Auxiliary Transformer Welding Power Supply Berbasis Internet of Things”. Sistem ini tersebut dapat memberikan indikasi kepada tim operator untuk melakukan kegiatan perawatan sebelum WPS mengalami *breakdown*.

1.2. Perumusan Masalah

Terdapat beberapa perumusan masalah yang dibahas pada penulisan laporan skripsi ini, yaitu sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merancang sistem monitoring *overheat* pada *auxiliary transformer welding power supply* berbasis Internet of Things yang efektif dan efisien?
- 2) Bagaimana membangun algoritma prediksi temperatur *auxiliary transformer* dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi?
- 3) Bagaimana mengimplementasikan sistem monitoring dan prediksi *overheat* pada *auxiliary transformer welding power supply* berbasis Internet of Things secara praktis dan mudah diaplikasikan pada industri manufaktur?



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- 4) Bagaimana mengevaluasi performa dan kehandalan sistem monitoring dan prediksi *overheat* pada *auxiliary transformer welding power supply* berbasis Internet of Things yang telah diimplementasikan?

1.3. Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Merancang sistem monitoring *overheat* pada *auxiliary transformer welding power supply* berbasis Internet of Things yang efektif dan efisien.
- 2) Membangun algoritma prediksi temperatur *auxiliary transformer* dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi.
- 3) Mengimplementasikan sistem monitoring dan prediksi *overheat* pada *auxiliary transformer welding power supply* berbasis Internet of Things secara praktis dan mudah diaplikasikan pada industri manufaktur.
- 4) Mengevaluasi performa dan kehandalan sistem monitoring dan prediksi *overheat* pada *auxiliary transformer welding power supply* berbasis Internet of Things yang telah diimplementasikan.

1.4. Luaran

Penulisan skripsi ini memiliki luaran sebagai berikut:

- 1) Realisasi *user interface (dashboard)* sistem monitoring *overheat* pada *auxiliary transformer welding power supply* berbasis Internet of Things.
- 2) Laporan skripsi mengenai “Sistem Monitoring dan Prediktif Overheat Pada Welding Power Supply Berbasis Internet of Things”
- 3) Artikel ilmiah yang di submit pada jurnal nasional terakreditasi SINTA (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/teknik>)

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian analisis pengujian yang sudah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Sistem monitoring dan *predictive overheat* pada *auxiliary transformer welding power supply* berfungsi untuk memonitor kondisi suhu pada WPS dan mengantisipasi terjadinya *overheat* yang dapat mengakibatkan kerusakan pada peralatan dan mengganggu proses pengelasan. Alat ini menggunakan Raspberry PI sebagai pusat sistem kontrol, Thingsboard sebagai pusat sistem monitoring dan analisis regresi linear sebagai sistem *predictive*.
2. Sistem monitoring terpasang di PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia Plant 1 Karawang pada *welding area* untuk kebutuhan proses pembuatan *rear axle* unit 560B (Kijang Innova Zenix) dan dapat diakses melalui *link public*: <http://iothub.toyota.co.id/dashboard/665463c0-445c-11ed-828e-0fb26ac62c75?publicId=de092b60-0e0d-11ed-a50e-0bc798e7ad04>
3. Pengujian fungsi kerja sensor berfungsi untuk menguji kinerja pembacaan nilai temperatur dari *infrared temperature sensor* MLX90614 terhadap nilai temperatur aktual. Didapatkan hasil pengujian bahwa rata-rata kesalahan untuk setiap sampel berkisar antara 1.062% hingga 1.304% yang menunjukkan kinerja *sensor* MLX90614 relatif baik dalam pengukuran suhu.
4. Pengujian *response time* berfungsi untuk mengukur *response* sistem terhadap perubahan data dan memperbarui tampilan visual secara *real-time*. Didapatkan hasil pengujian dengan rata-rata kecepatan antara 306.4 ms hingga 593.6 ms yang menunjukkan sistem sudah berfungsi secara responsif.
5. Faktor yang mempengaruhi responsivitas sistem monitoring terhadap perubahan data terdiri dari; koneksi jaringan, jumlah data yang diproses, kecepatan server, kompleksitas algoritma pemrograman, konfigurasi sistem.
6. Pengujian *predictive* sistem berfungsi untuk menguji keandalan sistem dalam melakukan prediksi berdasarkan data historis dan model analisis regresi yang ditentukan. Didapatkan hasil pengujian dengan rata rata kesalahan akurasi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

berkisar antara 0.004% hingga 0.0016% yang menunjukkan prediksi nilai cukup akurat dan dapat diandalkan.

7. Nilai korelasi (R) atau confidence pada predictive system dipengaruhi oleh waktu *rest time* atau istirahat mesin. Semakin lama waktu *rest time* antar produksi akan menyebabkan semakin jauh nilai yang diprediksi.

5.2. Saran

Pada pembuatan skripsi ini terdapat beberapa kekurangan sehingga dapat dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk menyempurnakan sistem monitoring dan prediktif *overheat* pada *auxiliary transformer* WPS. Berikut ini saran yang dapat dilakukan:

1. Jika target pengembangan selanjutnya adalah pemasangan sensor di seluruh area *rear axle* unit 560B *welding frame* area, dapat dilakukan pemilihan penggunaan sensor ditingkatkan menjadi kelas industri agar hasil pengukuran yang dihasilkan dapat lebih akurat dan minim *error*.
2. Perlu dilakukan pengumpulan data yang lebih lengkap dan representatif dari berbagai kondisi operasional. Data-data ini bisa mencakup berbagai beban, suhu lingkungan, dan kondisi sistem lain yang berhubungan. Dengan memiliki dataset yang lebih komprehensif, sistem monitoring dan prediksi *overheat* dapat lebih akurat dan dapat mengidentifikasi potensi masalah lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Dc, B., Converter, D. C., Transformer, W., Jeon, S., & Cho, G. (2001). *A Zero-Voltage and Zero-Current Switching Full*. 16(5), 573–580.
- Gandomi, A. A., Saeidabadi, S., Hosseini, S. H., Babaei, E., & Sabahi, M. (2015). Transformer-based inverter with reduced number of switches for renewable energy applications. *IET Power Electronics*, 8(10), 1875–1884. <https://doi.org/10.1049/iet-pel.2014.0768>
- Kah, P., Shrestha, M., Hiltunen, E., & Martikainen, J. (2015). Robotic arc welding sensors and programming in industrial applications. *International Journal of Mechanical and Materials Engineering*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40712-015-0042-y>
- Kumar, R. S., & Deva, T. R. (2013). Design of Gas Tungsten Arc Welding Power Supply using Power Electronic Transformer for Steel and Aluminium Welding. *International Journal of Current Engineering and Technology*, 3, 1484–1490. <http://inpressco.com/category/ijcet>
- Linck, J., & Cochran, D. S. (1999). The importance of takt time in manufacturing system design. *SAE Technical Papers, February*. <https://doi.org/10.4271/1999-01-1635>
- Maulana, A., Yuliana, D. E., & Kusumastutie, D. A. W. (2022). Weld Defect Classifier Using GLCM Extraction and ANN. *JTECS : Jurnal Sistem Telekomunikasi Elektronika Sistem Kontrol Power Sistem Dan Komputer*, 2(2), 133. <https://doi.org/10.32503/jtecs.v2i2.2701>
- Monk, S. (2016). *Programming the Raspberry Pi* (Second Edi). McGraw-Hill Education.
- Rose, K., Eldridge, S., & Chapin, L. (2015). The Internet of Things (IoT): An Overview. *Int. Journal of Engineering Research and Applications*, 5(12), 71–82. <https://crsreports.congress.gov>
- Sahrani, S., Ahmad, N. D., Mohamed, R., Talib, M. A., & Kit, C. J. (2023). Real-Time Monitoring of Oil Temperature in Distribution Power Transformer by Using Internet of Things. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 31(1), 1–16. <https://doi.org/10.47836/pjst.31.1.01>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Srividya, A. S., Malathi, S., & Jayachandran, J. (2017). Welding power supply with improved power quality. *ARP Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(16), 4752–4761.
- Sumodiningrat, G. (1995). Economic Overheating. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Indonesia Vol 5 No.1 Tahun 1990*, 10(1), 1–15.
- Yuliara, I. M. (2016). Modul Regresi Linier Sederhana. *Universitas Udayana*, 1–10. https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pondidikan_1_dir/3218126438990fa0771ddb555f70be42.pdf



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Andres Salfin Wijaya, lahir di Kota Pati, Provinsi Jawa Tengah pada tanggal 10 Agustus 2001. Penulis lahir dari pasangan Salimin dan Dedek Fini Santani. Merupakan anak sulung dari tiga bersaudara, yaitu Aray Salfin Wijaya, dan Queenara Rizkya Salfin. Pada tahun 2007 masuk SD Negeri Pejuang VII dan lulus pada tahun 2013. Setelah itu melanjutkan ke SMP Negeri 19 Bekasi dan lulus pada tahun 2016. Melanjutkan lagi pendidikan di SMK Negeri 4 Jakarta mengambil jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun 2019 menjadi mahasiswa dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Litrik Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Spesifikasi *Infrared Temperature Sensor MLX90614*

MLX90614 family

Datasheet Single and Dual Zone
Infra Red Thermometer in TO-39



Features and Benefits

- Small size, low cost
- Easy to integrate
- Factory calibrated in wide temperature range:
-40°C...+125°C for sensor temperature and
-70°C...+380°C for object temperature.
- High accuracy of 0.5°C in a wide temperature range (0°C...+50°C for both Ta and To)
- High (medical) accuracy calibration
- Measurement resolution of 0.02°C
- Single and dual zone versions
- SMBus compatible digital interface
- Customizable PWM output for continuous reading
- Available in 3V and 5V versions
- Simple adaptation for 8V...16V applications
- Sleep mode for reduced power consumption
- Different package options for applications and measurements versatility
- Automotive grade

Application Examples

- High precision non-contact temperature measurements
- Thermal Comfort sensor for Mobile Air Conditioning control system
- Temperature sensing element for residential, commercial and industrial building air conditioning
- Windshield defogging
- Automotive blind angle detection
- Industrial temperature control of moving parts
- Temperature control in printers and copiers
- Home appliances with temperature control
- Healthcare
- Livestock monitoring
- Movement detection
- Multiple zone temperature control – up to 127 sensors can be read via common 2 wires
- Thermal relay / alert
- Body temperature measurement

Ordering Information

Part No.	Temperature Code	Package Code	- Option Code	Standard part	Packing form
MLX90614	E (-40°C...85°C) K (-40°C...125°C)	SF (TO-39)	- X X X (1) (2) (3)	-000	-TU
(1) Supply Voltage/ Accuracy A - 5V B - 3V C - Reserved D - 3V medical accuracy		(2) Number of thermopiles: A - single zone B - dual zone C - gradient compensated*		(3) Package options: A - Standard package B - Reserved C - 35° FOV D/E - Reserved F - 10° FOV G - Reserved H - 12° FOV (refractive lens) I - 5° FOV K - 13° FOV	





Lampiran 2 Spesifikasi Welding Power Supply

2.1.1 Specifications

This chapter explains the specifications of the welding power source.

Specifications/Model	TWE-350	
	Pulse MAG/MIG	CO ₂ /MAG/MIG
Type	TWE-350	
Number of phase	Three phase	
Rated frequency	50/60 Hz	
Rated input voltage	400V	
Input voltage range	400 V ±15%	
Rated input	18.7 kVA 16.4 kW	24.7 kVA 22.5 kW
Rated input current	27 A	35.7 A
Rated output current	350 A	500 A
Rated load voltage	31.5 V	39 V
Rated output current range	30 to 350 A	30 to 500 A
Rated output voltage range	12 to 36 V	12 to 45 V
Maximum no-load voltage	84 V	
Rated duty cycle	100% (*1)	60% (*2)
Number of welding condition	75	
Operating temperature range	-10 to 40°C	
Operating humidity range	20 to 80 % (no condensation)	
Storage temperature range	-20 to 55°C	
Storage humidity range	20 to 80 % (no condensation)	
External dimensions (W×D×H)	300 mm × 805 mm × 583 mm (w/o eyebolt and handle)	
Mass	67 kg	
Static characteristic	Constant voltage characteristic	
Voltage adjustment method	Individual adjustment	

*1: 80% with a dustproof filter

*2: 50% with a dustproof filter

2.1.2 Applicable welding method

This section explains the applicable welding method (shield gas/wire type/welding type) and wire diameter.

<Standard specifications>

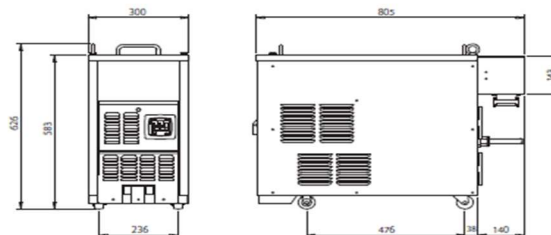
Welding method	Gas (*1)	Wire material	Wire diameter (mmΦ)
DC	CO ₂	MILD STEEL	0.8/0.9/1.0/1.2/1.6
		MILD STEEL	0.8/0.9/1.0/1.2/1.6
	MIG	STAINLESS STEEL	0.8/0.9/1.0/1.2/1.6
		Al/PURE	1.0/1.2/1.6
		Al/Mg	1.2/1.6
		Silicon-bronze	0.9
DC Pulse	MAG	MILD STEEL	0.8/0.9/1.0/1.2/1.6
		STAINLESS STEEL	0.8/0.9/1.0/1.2/1.6
	MIG	Al/PURE	1.0/1.2/1.6
		Al/Mg	1.2/1.6
		Silicon-bronze	0.9
		DC wave pulse	MAG
STAINLESS STEEL	0.8/0.9/1.0/1.2		
MIG	Al/PURE		1.0/1.2/1.6
	Al/Mg		1.2/1.6
DPTD Mode (*2)	MAG	MILD STEEL	1.2

*1: Note that the appropriate welding conditions may not meet if shield gas outside the following mixing ratios is used.
 MAG gas: Argon (Ar) 80 % + Carbon dioxide (CO₂) 20%
 MIG gas (stainless steel): Argon (Ar) 98% +Oxygen (O₂) 2%
 MIG gas (Aluminum): Argon (Ar) 100%
 MIG gas (Silicon bronze): Argon (Ar) 100%

*2: This is a mode imitating the welding method of our welding power sources DPTD-350 and DPTD-352. Welding in the DPTD mode can be done by setting the internal function F22 to "ON".

2.1.3 External dimensions

This section explains the external dimensions of the welding power source.



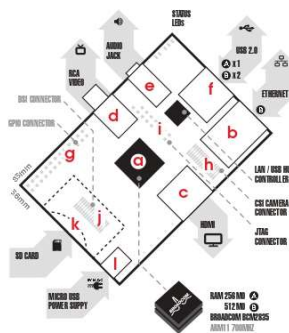


Lampiran 3 Spesifikasi Raspberry Pi



MODEL B

Product Name	Raspberry Pi Model B
Product Description	The Raspberry Pi is a small, powerful and lightweight ARM based computer which can do many of the things a desktop PC can do. The powerful graphics capabilities and HDMI video output make it ideal for multimedia applications such as media centres and narrowcasting solutions. The Raspberry Pi is based on a Broadcom BCM2835 chip. It does not feature a built-in hard disk or solid-state drive, instead relying on an SD card for booting and long-term storage.
RS Part Number	756-8308
Specifications	
Chip	Broadcom BCM2835 SoC (a)
Core architecture	ARM11
CPU	700 MHz Low Power ARM1176JZF5 Applications Processor
GPU	Dual Core VideoCore IV® Multimedia Co-Processor Provides Open GL ES 2.0, hardware-accelerated OpenVG, and 1080p30 H.264 high-profile decode Capable of 1Gpixel/s, 1.5Gtexel/s or 24GFLOPs with texture filtering and DMA infrastructure
Memory	512MB SDRAM
Operating System	Boots from SD card, running a version of the Linux operating system
Dimensions	85.6 x 53.98 x 17mm
Power	Micro USB socket 5V, 1.2A (l)
Connectors:	
Ethernet	10/100 BaseT Ethernet socket (b)
Video Output	HDMI (rev 1.3 & 1.4) (c); Composite RCA (PAL and NTSC) (d)
Audio Output	3.5mm jack (e), HDMI
USB 2.0	Dual USB Connector (f)
GPIO Connector	26-pin 2.54 mm (100 mil) expansion header: 2x13 strip. Providing 8 GPIO pins plus access to PC, SPI and UART as well as +3.3 V, +5 V and GND supply lines (g)
Camera Connector	15-pin MIPI Camera Serial Interface (CSI-2) (h)
JTAG	Not populated (i)
Display Connector	Display Serial Interface (DSI) 15 way flat flex cable connector with two data lanes and a clock lane (j)
Memory Card Slot	SDIO (k)



Accessories



▲ Camera Module
775-7731



▲ International power supply
765-3311



▲ 8GB SD card pre-programmed with NOOBS - 779-6770



▲ Expansion board
772-2974



▲ WiFi dongle
760-3621



▲ 10400mAh Li-Ion battery pack
775-7517



▲ Raspberry Pi user guide
768-6686



www.rs-components.com/raspberrypi

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta