



© 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



**SISTEM *MONITORING COUNTING* DAN *TRACING* PCB
PADA *BUSINESS UNIT* AUDIO PT PANASONIC
MANUFACTURING INDONESIA**

SUB JUDUL:

**PENGEMBANGAN MESIN *TRACING* PCB DENGAN FIBER
LASER *AUTO MOUNTING PLANT BUSINESS UNIT* AUDIO**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Firman Setiaji

2003321096

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA 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



**SISTEM *MONITORING COUNTING* DAN *TRACING* PCB
PADA *BUSINESS UNIT* AUDIO PT PANASONIC
MANUFACTURING INDONESIA**

SUB JUDUL:

**PENGEMBANGAN MESIN *TRACING* PCB DENGAN FIBER
LASER *AUTO MOUNTING PLANT BUSINESS UNIT* AUDIO**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Firman Setiaji

2003321096

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023


HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

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

Nama : Firman Setiaji

NIM : 2003321096

Tanda Tangan :



Tanggal : 1 Agustus 2023

**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
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Firman Setiaji
NIM : 2003321096
Program Studi : D3 Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Sistem *Monitoring Counting* dan *Tracing* PCB
Pada *Business Unit* Audio PT PANASONIC
MANUFACTURING INDONESIA
Sub Judul Tugas Akhir : Pengembangan Mesin *Tracing* PCB Dengan Fiber
Laser *Auto Mounting Plant Business Unit* Audio

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Rabu, 9 Agustus 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing: **Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng.**
NIP. 199302232019032027


()

Depok, 18 Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro




Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.

NIP. 197011142008122001



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir di PT PANASONIC MANUFACTURING INDONESIA dengan judul **Pengembangan Mesin *Tracing* PCB Dengan Fiber Laser *Auto Mounting Plant Business Unit Audio*** dengan rentang waktu yang telah ditentukan, penulisan ini dilakukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis mengembangkan mesin *Tracing* PCB dengan menggunakan teknologi Fiber Laser di *Auto Mounting Plant Business Unit Audio*. Pengembangan mesin ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas, efisiensi, akurasi, produktivitas dan meminimalisir kesalahan manusia dalam proses stempel pada produksi PCB. Dengan menggunakan Fiber Laser, proses stempel PCB akan menjadi lebih presisi dan otomatis, mengurangi keterlibatan manual operator yang memakan waktu dan meningkatkan produktivitas. Mesin *Tracing* PCB yang dikembangkan akan memiliki kemampuan untuk mengaplikasikan stempel atau QR Code secara otomatis pada permukaan PCB. Selain itu, mesin ini juga akan dilengkapi dengan sistem pelacakan *Traceability* yang lebih efektif, memungkinkan pengumpulan dan pemantauan informasi produksi secara detail seperti tanggal, nomor produksi, kode mesin, dan lain sebagainya.

Penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang sudah membantu dalam perencanaan, pelaksanaan maupun pembuatan laporan Tugas Akhir ini.

1. Kedua orang tua penulis yang selalu mendukung dan memberi kasih sayang dan motivasi sehingga penulis memiliki motivasi yang tinggi untuk menjalani Tugas Akhir dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Rika Novita Wardhani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Nuralam, M.T. selaku Ketua Program Studi Elektronika Industri, 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 mengummumkan 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

4. Ibu Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Wasis dan Bapak Fahrur Rojje selaku HRD PT Panasonic Manufacturing Indonesia.
6. Bapak Teguh Widodo selaku Audio BU Manager PT Panasonic Manufacturing Indonesia.
7. Bapak Yunus SZ selaku Audio BU Manager PT Panasonic Manufacturing Indonesia.
8. Bapak Andik Rahman selaku Leader Production Engineering *Business* unit audio PT Panasonic Manufacturing Indonesia.
9. Bapak Handi Krismanto selaku Leader *Auto Mounting Plant Business* unit audio PT Panasonic Manufacturing Indonesia.
10. Bapak Rio Darul dan Bapak Nurdiono Budiman selaku pembimbing industri *Business* unit audio PT Panasonic Manufacturing Indonesia.
11. Bapak Iwan dan Ibu Irawati selaku General *Business* unit audio PT Panasonic Manufacturing Indonesia.
12. Muhammad Dicki Isrovi dan Nadia Ristiani selaku tim Tugas Akhir PT Panasonic Manufacturing Indonesia.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuannya dalam pembuatan laporan Tugas Akhir ini.
Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Bekasi, 1 Agustus 2023

Penulis



Pengembangan Mesin *Tracing* PCB dengan Fiber Laser *Auto Mounting Plant*
Business Unit Audio

ABSTRAK

Pengembangan Mesin Tracing PCB dengan Fiber Laser Auto Mounting Plant di Business Unit Audio PT Panasonic Manufacturing Indonesia merupakan inisiatif untuk meningkatkan efisiensi, akurasi/presisi, produktivitas, kualitas produksi PCB secara otomatis, mengoptimalkan proses produksi, dan mengurangi risiko kesalahan manusia. Mesin ini mengintegrasikan teknologi fiber laser untuk melakukan marking dengan tujuan untuk menghasilkan stemple atau QR Code yang berisi informasi penting pada PCB. Pengembangan Mesin Tracing PCB dengan Fiber Laser Auto Mounting Plant di Business Unit Audio berhasil dibuat dan implementasikan sebagai mesin produksi, dengan me-reduce Cycle Time yang semula 6 detik setiap marking dengan pengerjaan manual oleh operator, menjadi 3 detik setiap marking dengan otomatisasi mesin. Proses perancangan mesin dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan dan persyaratan yang diperlukan dalam menguraikan spesifikasi teknis dan desain mesin dengan blok input yang terdiri dari MCB/Toggle Switch/saklar, Sensor Photoelectric, Power supply, Selector Switch, Emergency stop Button, dan kompressor. Blok proses yang terdiri dari Programmable Logic Controller (PLC) dan Mesin Fiber Laser, serta blok output yang terdiri dari Lampu indikator, Relay/Modul relay, Konveyor, PCB Magazine Loader/Unloader, Solenoid Valve. Dengan pengembangan ini, diharapkan pekerjaan manual yang monoton dapat dikurangi dan tenaga kerja dapat dioptimalkan. Meskipun memerlukan investasi awal, dalam jangka panjang, mesin ini akan membantu mengurangi biaya produksi karena meningkatkan produktivitas dan kualitas selama proses produksi berlangsung. Dan PT Panasonic Manufacturing Indonesia dapat memperkuat daya saing di pasar industri, meningkatkan kepuasan pelanggan, serta mendukung pertumbuhan dan inovasi di Business Unit Audio.

Kata Kunci: *Auto Mounting Plant, Fiber Laser, Marking PCB, Mesin Tracing PCB*

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



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

*Development of PCB Tracing Machine with Fiber Laser Auto Mounting Plant
Business Unit Audio*

ABSTRACT

The development of PCB Tracing Machine with Fiber Laser Auto Mounting Plant in the Audio Business Unit of PT Panasonic Manufacturing Indonesia is an initiative to improve the efficiency, accuracy/precision, productivity, quality of PCB production automatically, optimize the production process, and reduce the risk of human error. This machine integrates fiber laser technology to perform marking with the aim of producing a stamp or QR Code that contains important information on the PCB. The development of PCB Tracing Machine with Fiber Laser Auto Mounting Plant in Business Unit Audio was successfully made and implemented as a production machine, by reducing the Cycle Time from 6 seconds per marking with manual work by the operator, to 3 seconds per marking with machine automation. The machine design process begins with identifying the needs and requirements needed in outlining the technical specifications and design of the machine with input blocks consisting of MCB/Toggle Switch/switch, Photoelectric Sensor, Power supply, Selector Switch, Emergency stop Button, and compressor. Process blocks consisting of Programmable Logic Controller (PLC) and Fiber Laser Machine, as well as output blocks consisting of indicator lights, relays / relay modules, conveyors, PCB Magazine Loader / Unloader, Solenoid Valve. With this development, it is expected that monotonous manual work can be reduced and labor can be optimized. Although it requires an initial investment, in the long run, this machine will help reduce production costs as it improves productivity and quality during the production process. And PT Panasonic Manufacturing Indonesia can strengthen competitiveness in the industrial market, increase customer satisfaction, and support growth and innovation in the Audio Business Unit.

Keywords: *Auto Mounting Plant, Fiber Laser, PCB Marking, PCB Tracing Machine*



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>State Of The Art</i>	4
2.2 <i>Business Unit Audio</i>	8
2.3 <i>Auto Mounting Plant (AMP)</i>	10
2.4 Pengembangan Mesin <i>Tracing</i>	11
2.5 <i>Printed Circuit Board (PCB)</i>	13
2.6 Fiber Laser.....	14
2.7 <i>Material Blockage System (MBS)</i>	16
2.8 <i>Magazine Rack PCB</i>	17
2.9 Konveyor	18
2.10 Photoelectric Sensor	19
2.11 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	20
2.12 Sistem <i>Pneumatic</i>	21
2.13 Relay	22
2.14 <i>Miniatur Circuit Breaker (MCB)</i>	23

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

2.15 Power supply	24
2.16 Lampu Indikator	25
2.17 Tombol <i>Emergency stop</i>	26
2.18 <i>Selector Switch</i>	26
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	28
3.1 Rancangan Alat.....	28
3.1.1 Deskripsi Sistem <i>Monitoring Counting</i> dan <i>Tracing</i> PCB.....	28
3.1.2 Deskripsi Pengembangan Mesin <i>Tracing</i> PCB dengan Fiber Laser.....	31
3.1.3 Cara Kerja Alat	33
3.1.4 Spesifikasi Alat	35
3.1.5 Diagram Blok.....	43
3.2 Realisasi Alat	48
3.2.1 Rancang Bangun Alat	48
3.2.2 Flowchart Kontrol Pengembangan Mesin <i>Tracing</i> PCB dengan Fiber Laser.....	54
3.2.3 Realisasi Program Kontrol.....	57
BAB IV PEMBAHASAN	60
4.1 Pengujian MBS <i>Loader</i>	60
4.1.1 Deskripsi Pengujian.....	60
4.1.2 Prosedur Pengujian.....	61
4.1.3 Data Hasil Pengujian	61
4.1.4 Analisis Data / Evaluasi.....	62
4.2 Pengujian MBS <i>Unloader</i>	62
4.2.1 Deskripsi Pengujian.....	62
4.2.2 Prosedur Pengujian	63
4.2.3 Data Hasil Pengujian	63
4.2.4 Analisis Data / Evaluasi.....	64
4.3 Pengujian Sensor Photoelectric	64
4.3.1 Deskripsi Pengujian.....	64
4.3.2 Prosedur Pengujian	64
4.3.3 Data Hasil Pengujian	65
4.3.4 Analisis Data / Evaluasi.....	65
4.4 Pengujian Program Ladder Diagram PLC.....	65
4.4.1 Deskripsi Pengujian.....	66



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

4.4.2	Prosedur Pengujian	66
4.4.3	Data Hasil Pengujian	66
4.4.4	Analisis Data / Evaluasi	67
4.5	Pengujian Kontrol Logika PLC	67
4.5.1	Deskripsi Pengujian	67
4.5.2	Prosedur Pengujian	67
4.5.3	Data Hasil Pengujian	68
4.5.4	Analisis Data / Evaluasi	68
4.6	Pengujian Tegangan <i>Power supply</i>	75
4.6.1	Deskripsi Pengujian	75
4.6.2	Prosedur Pengujian	76
4.6.3	Data Hasil Pengujian	76
4.6.4	Analisis Data / Evaluasi	76
4.7	Pengujian Software EZCAD	77
4.7.1	Deskripsi Pengujian	77
4.7.2	Prosedur Pengujian	77
4.7.3	Data Hasil Pengujian	77
4.7.4	Analisis Data / Evaluasi	78
4.8	Pengujian Cycle Time Mesin Fiber Laser dan proses manual marking	80
4.8.1	Deskripsi Pengujian	80
4.8.2	Prosedur Pengujian	80
4.8.3	Data Hasil Pengujian	80
4.8.4	Analisis Data / Evaluasi	83
4.9	Rangkaian Pengujian pengembangan Mesin <i>Tracing</i> PCB dengan Fiber Laser	84
BAB V	PENUTUP	86
5.1	Kesimpulan	86
5.2	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA		88
LAMPIRAN		90



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur organisasi Business unit audio	9
Gambar 2. 2 Layout AMP saat ini.....	10
Gambar 2. 3 Printed Circuit Board (PCB)	13
Gambar 2. 4 Struktur dan komposisi standar dari double sided PCB	14
Gambar 2. 5 Fiber Laser.....	15
Gambar 2. 6 <i>Material Blockage System</i> (MBS).....	17
Gambar 2. 7 <i>Magazine Rack PCB</i>	18
Gambar 2. 8 Konveyor	19
Gambar 2. 9 Diffuse Photoelectric Sensor	20
Gambar 2. 10 <i>Programmable Logic Controller</i> (PLC) omron cp1e.....	21
Gambar 2. 11 Sistem <i>Pneumatic</i>	22
Gambar 2. 12 Modul Relay 5V dan Relay 24V DC.....	23
Gambar 2. 13 <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB).....	24
Gambar 2. 14 <i>Power supply</i>	25
Gambar 2. 15 Lampu Indicator Tower.....	25
Gambar 2. 16 Tombol <i>Emergency stop</i>	26
Gambar 2. 17 <i>Selector Switch</i>	27
Gambar 3. 1 Flowchart Rancangan Alat	28
Gambar 3. 2 Desain Rancangan Alat	33
Gambar 3. 3 Blok Diagram	43
Gambar 3. 4 Integrasi Rancang Bangun Alat.....	48
Gambar 3. 5 Panel Kontrol.....	49
Gambar 3. 6 Konveyor Input	49
Gambar 3. 7 Modifikasi Konveyor Input dengan mesin Fiber Laser.....	50
Gambar 3. 8 Konveyor output existing.....	51
Gambar 3. 9 Modifikasi Konveyor Output Existing.....	51
Gambar 3. 10 MBS atau PCB <i>Magazine Loader</i>	52
Gambar 3. 11 MBS atau PCB <i>Magazine Unloader</i>	53

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 kritis 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 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

Gambar 3. 12 Flowchart Pengaturan Mesin Fiber Laser sebelum proses produksi otomatis.....	54
Gambar 3. 13 Pengaturan MBS <i>Loader & Unloader</i> sebelum proses produksi otomatis.....	55
Gambar 3. 14 Flowchart Mesin Tracing PCB dengan Fiber Laser Otomatis	56
Gambar 3. 15 Input/Output Device.....	57
Gambar 3. 16 Rung satu Ladder Diagram Kontrol.....	58
Gambar 3. 17 Rung Dua Ladder Diagram Kontrol.....	59
Gambar 4. 1 input inialisasi start button.....	69
Gambar 4. 2 Inialisasi emergency stop button	69
Gambar 4. 3 Inialisasi lampu indikator hijau	69
Gambar 4. 4 Inialisasi lampu indikator merah	69
Gambar 4. 5 kontrol logika program 0.....	69
Gambar 4. 6 input inialisasi lampu indikator hijau	70
Gambar 4. 7 kontrol logika program 1.....	70
Gambar 4. 8 kontrol logika program 2.....	70
Gambar 4. 9 Inialisasi sensor_masuk_konveyor 1	70
Gambar 4. 10 Inialisasi sensor_keluar_konveyor 1.....	71
Gambar 4. 11 Inialisasi stopper	71
Gambar 4. 12 Inialisasi pin positioning.....	71
Gambar 4. 13 Inialisasi konveyor 1.....	71
Gambar 4. 14 Inialisasi sinyal dari mesin laser	71
Gambar 4. 15 Inialisasi sinyal ke mesin laser	72
Gambar 4. 16 Kontrol logika program 3.....	72
Gambar 4. 17 Inialisasi sensor pusher mbs in	73
Gambar 4. 18 Inialisasi konveyor 2.....	73
Gambar 4. 19 Inialisasi sensor_masuk_konveyor2.....	73
Gambar 4. 20 Inialisasi sensor_keluar_konveyor2.....	73
Gambar 4. 21 Inialisasi sensor_keluar_konveyor2.....	74
Gambar 4. 22 Inialisasi pusher keluar dan kedalam.....	74
Gambar 4. 23 Kontrol logika program 4.....	75



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 24 Logo software EZCAD	78
Gambar 4. 25 Open file EZCAD.....	78
Gambar 4. 26 Preview area marking.....	79
Gambar 4. 27 Rangkaian Mesin tracing PCB dengan Fiber Laser	85



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 TABEL

Tabel 2. 1 Lima jurnal yang relevan.....	6
Tabel 2. 2 Hasil percobaan pengembangan mesin Tracing	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Mesin Fiber Laser	15
Tabel 3. 1 Spesifikasi komponen yang mencangkup pada konstruksi alat	35
Table 4. 1 Data Hasil Pengujian MBS Loader	61
Table 4. 2 Data Hasil Pengujian MBS Unloader.....	63
Table 4. 3 Data Hasil Pengujian Sensor Photoelectric	65
Table 4. 4 Data Hasil Pengujian Ladder Diagram PLC	66
Table 4. 5 Data Standar Tegangan Komponen Input & Output	68
Table 4. 6 Data Hasil Pengujian Sensor Photoelectric	76
Table 4. 7 Data Hasil Pengujian Software EZCAD	77
Table 4. 8 Cycle Time Proses Manual Marking 4 Susun PCB dalam 1 Layer PCB	81
Table 4. 9 Cycle Time Proses Manual Marking 8 Susun PCB dalam 1 Layer PCB	81
Table 4. 10 Cycle Time Proses Manual Marking 12 Susun PCB dalam 1 Layer PCB	81
Table 4. 11 Cycle Time Proses Otomatisasi Marking 4 Susun PCB dalam 1 Layer PCB	82
Table 4. 12 Cycle Time Proses Otomatisasi Marking 8 Susun PCB dalam 1 Layer PCB	82
Table 4. 13 Cycle Time Proses Otomatisasi Marking 8 Susun PCB dalam 1 Layer PCB	83

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



© 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 Daftar Riwayat Hidup.....	90
Lampiran 2 Dokumentasi Alat	91
Lampiran 3 Surat Keterangan Tugas Akhir.....	92
Lampiran 4 Dokumentasi Pengerjaan Alat.....	93
Lampiran 5 Uji Coba Beberapa Mesin Laser.....	94





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

Bab ini menjelaskan mengenai konteks awal, identifikasi masalah, tujuan pengembangan, dan hasil yang diharapkan dari penelitian yang berjudul “Pengembangan Mesin *Tracing* PCB dengan Fiber Laser *Auto Mounting Plant Bussiness Unit Audio*”.

1.1 Latar Belakang

Dalam era perkembangan industri dan teknologi yang pesat saat ini, Indonesia telah memasuki era revolusi industri 4.0 dalam berbagai aspek, terutama dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam upaya pelaksanaannya, penulis berusaha untuk mengintegrasikan ilmu-ilmu teknik elektro di sektor industri agar dapat bermanfaat guna memprediksi, menganalisis, dan mengevaluasi hasil sistem dengan cara yang optimal.

Penulis mengidentifikasi kekurangan utama, dalam proses *marking* pada *Printed Circuit Board* (PCB) di *Business* unit audio PT Panasonic Manufacturing Indonesia (PMI) yaitu kualitas *Tracing* atau kualitas *marking* PCB dan masalah kerugian produksi di area *Auto Mounting Plant* (AMP). Proses stempel produksi PCB masih dilakukan secara manual oleh operator menggunakan tinta, yang memakan waktu cukup lama dan kualitas *marking* yang kurang baik dan tidak tahan lama. Stempel ini digunakan untuk memberikan informasi mengenai kode model PCB. Selain hal tersebut, ada tantangan dalam proses *Tracing* untuk mengidentifikasi jumlah unit yang keluar dengan masalah kualitas yang spesifik. Karena tidak adanya informasi detail tentang PCB, seperti nomor produksi atau *line* produksi, tanggal produksi, dan kode mesin.

Berdasarkan kenyataan yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis mempertimbangkan melakukan perbaikan dengan menambahkan penggunaan fiber laser pada proses produksi stempel atau menggantinya dengan *Quick Response* (QR) *Code* yang berisi informasi detail produksi. Pengembangan mesin *Tracing* PCB dengan fiber laser di *Auto Mounting Plant Bussiness Unit*



© 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

Audio didasarkan pada kebutuhan industri elektronik yang semakin berkembang dan permintaan yang meningkat untuk sistem penandaan PCB yang cepat, akurat, dan tahan lama. Dalam industri audio, di mana PCB digunakan dalam berbagai produk elektronik, seperti perangkat audio, amplifier, dan peralatan musik lainnya, ada kebutuhan untuk menandai PCB dengan informasi penting, seperti kode produk, nomor seri, tanggal produksi, atau informasi lainnya yang diperlukan selama proses produksi, pengujian, dan pemeliharaan.

Dengan mengembangkan mesin *Tracing* PCB dengan fiber laser di *Auto Mounting Plant Bussiness* Unit Audio, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi, kualitas penandaan PCB, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Selain itu, hal ini juga akan memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan dalam industri audio dengan menyediakan solusi penandaan yang inovatif dan efektif.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan informasi sebelumnya, dapat diajukan perumusan masalah sebagai berikut:

- A. Bagaimana cara mengembangkan, merancang, dan menerapkan alat otomatis untuk proses stempel manual pada produksi PCB menggunakan Fiber Laser?
- B. Bagaimana prinsip kerja alat produksi otomatis untuk stempel atau QR *Code* pada PCB dengan menggunakan Fiber Laser?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

- A. Mengembangkan, merancang, dan menerapkan sistem otomatis untuk alat stempel atau QR *Code* pada proses produksi PCB dengan menggunakan Fiber Laser.
- B. Memahami prinsip kerja sistem alat otomatis untuk stempel atau QR *Code* pada PCB dengan menggunakan Fiber Laser.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Luaran

A. Bagi Lembaga Pendidikan dan Perusahaan:

1. Memberikan pengalaman dalam menerapkan teori yang didapat di perguruan tinggi dan mengaplikasikan hasil penelitian kedalam lingkungan industri secara nyata dalam menyelesaikan suatu permasalahan dalam Pengembangan Mesin *Tracing* PCB dengan Fiber Laser *Auto Mounting Plant Bussiness* Unit Audio. Dengan mempertimbangkan aspek waktu, manfaat nyata, manfaat potensial, pengembangan proyek, implementasi proyek, dan tingkat penyelesaian yang diperlukan.

B. Bagi Mahasiswa:

1. Tugas akhir akan dipersiapkan dan ditulis dalam bentuk laporan.
2. Draft atau artikel ilmiah akan dipersiapkan untuk publikasi pada Seminar Nasional Teknik Elektro 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

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 V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengembangan Mesin Tracing PCB dengan Fiber Laser Auto Mounting Plant di Business Unit Audio PT Panasonic Manufacturing Indonesia, dapat disimpulkan beberapa hal.

1. Pengembangan Mesin Tracing PCB dengan Fiber Laser Auto Mounting Plant di Business Unit Audio berhasil dibuat dan implementasikan sebagai mesin produksi, dengan *me-reduce Cycle Time* yang semula 6 detik setiap marking dengan pengerjaan manual oleh operator, menjadi 3 detik setiap marking dengan otomatisasi mesin.
2. Dengan adanya otomatisasi dalam proses marking PCB, metode marking pada PCB membawa banyak keuntungan, seperti presisi yang tinggi, kecepatan yang lebih cepat, produktivitas produksi meningkat dan kemampuan untuk melakukan marking pada berbagai jenis bahan PCB. Serta risiko kesalahan manusia dapat dikurangi.
3. Proses otomatisasi juga membantu mengoptimalkan penggunaan tenaga kerja, mengurangi kebutuhan untuk pekerjaan manual yang monoton dan berulang. Meskipun pembangunan dan pengembangan awal mesin mungkin membutuhkan investasi, dalam jangka panjang, penggunaan mesin ini akan membantu mengurangi biaya produksi karena meningkatkan produktivitas dan kualitas.

5.2 Saran

Berikut ini merupakan saran untuk Pengembangan Mesin *Tracing PCB* dengan Fiber Laser *Auto Mounting Plant Business Unit Audio* PT Panasonic Manufacturing Indonesia, beberapa hal dapat dipertimbangkan yakni sebagai berikut.

1. Melakukan analisis dan perbaikan proses produksi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Identifikasi area-area yang memungkinkan.

2. untuk mengurangi waktu siklus, menghilangkan hambatan produksi, dan mengoptimalkan penggunaan bahan baku.
3. Standarisasi mesin sesuai dengan sistem keamanan PT Panasonic Manufacturing Indonesia untuk melindungi pekerja dan mengurangi risiko kecelakaan kerja. Selain itu, pastikan bahwa mesin dirancang dengan standar kualitas tinggi sehingga dapat beroperasi secara andal dan tahan lama.
4. Terus lakukan riset dan inovasi untuk mengikuti perkembangan teknologi terbaru dalam industri. Jalin kemitraan dengan universitas atau lembaga riset untuk mengidentifikasi tren terbaru dan mengembangkan solusi yang inovatif.



© 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 PUSTAKA

- Bassoli, E. (2018). Direct Part Marking of Inconel 718. In *International Journal of Applied Engineering Research* (Vol. 13, Issue 5). <http://www.ripublication.com>
- By ALLDATASHEETCOM, P. (n.d.). *CP-series CP1E CPU Units The CP1E Programmable Controller: Economical, Easy to use, and Efficient*.
- Fajri, H. (2022). Pengertian PCB (Printed Circuit Board) dan Jenis-jenis PCB-PCB adalah singkatan. *Artikel Stekom*, 1–4.
- Jurnal, H., Jakaria, D. A., & Fauzi, M. R. (2020). JURNAL TEKNIK INFORMATIKA APLIKASI SMARTPHONE DENGAN PERINTAH SUARA UNTUK MENGENDALIKAN SAKLAR LISTRIK MENGGUNAKAN ARDUINO. *JUTEKIN*, 8(1).
JurnalSensor. (n.d.).
- Kuo, C.-F. J., Tsai, C.-H., Wang, W.-R., & Wu, H.-C. (2019). Automatic marking point positioning of printed circuit boards based on template matching technique. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 30(2), 671–685. <https://doi.org/10.1007/s10845-016-1274-2>
- Lakshmi Prabha, P., Nair, V. R., Nair, A., Debroy, S., Debroy, S., & Patro, K. A. (2018). Limb Flexion Extension counter using IR Proximity sensor Limb flexion-extension counter using IR proximity sensor. In *International Journal of Engineering & Technology* (Vol. 7, Issue 2).
- Lazov, L., Deneva, H., & Narica, P. (2015). Laser marking methods. *Vide. Tehnologija. Resursi - Environment, Technology, Resources*, 1, 108–115. <https://doi.org/10.17770/etr2015vol1.221>
- Politeknik, M. I., & Sriwijaya, N. (n.d.). *BELT CONVEYOR*. 1(4), 2022.
- Sawidin, S., Putung, Y. R., Waroh, A. P., Marsela, T., Sorongan, Y. H., Asa, C. P., Teknik, J., Politeknik, E., Manado, N., & 95252, M. (2021). *Prosiding The 12 th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung*. www.arduino.cc

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 kritikan 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

Sehr, M. A., Lohstroh, M., Weber, M., Ugalde, I., Witte, M., Neidig, J., Hoeme, S., Niknami, M., & Lee, E. A. (2021). *Programmable Logic Controllers in the*

Context of Industry 4.0. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 17(5), 3523–3533. <https://doi.org/10.1109/TII.2020.3007764>

Setiawan, I. (n.d.). *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER dan TEKNIK PERANCANGAN SISTEM KONTROL (Iwan Setiawan)*.

Sitompul, S., & Si, M. (n.d.). *ISSN2720-9482 (Cetak) MENGENAL SISTEM PNEUMATIC, APLIKASI DAN PERAWATANNYA*.





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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis

Curriculum Vitae



PERSONAL

Name
Firman Setiaji

Address
Kaliabang Tengah RT 04/RW 01 No.105,
Bekasi Utara, Kota Bekasi, Jawa Barat
17125

Phone number
0895 3563 08845

Email
firmansetiaji6@gmail.com

Date of birth
06 – 10 – 2002

Place of birth
Bekasi

Gender
Male

Religion
Islam

Nationality
WNI

Marital Status
Belum menikah

INTEREST

- Improvement
- Graphic Design
- Drawing
- Tool Development
- Mechanics
- Entrepreneur

ABOUT ME

6th (final) semester student at Politeknik Negeri Jakarta majoring in electrical engineering, D3 Industrial Electronics study program with an interest in electricity and graphic design. Detail-oriented, sociable, active, good communication, and able to work under pressure. With 4 months of internship experience in the improvement department (Kaizen and Total Quality Management), 2 months in the production engineering & auto mounting plant, 3 months in the wood and painting department, 2 months of teaching factory experience in the assembly department. I have mastered the fields of worker improvement, tool development, mechanics, and service of electronic equipment with microprocessor and microcontroller

EDUCATION

Sep 2020 – Sep 2023	Jakarta State Polytechnic D3 Industrial Electronics Relationship and event coordinator E-Time PNI 2022 BPH Kominfo of Himpunan Mahasiswa Elektro (HME) period 2021 – 2022 BPH Kominfo of Lembaga Dakwah Kampus (LDK) Fikri PNI period 2021 – 2022 Member Kominfo of Lembaga Dakwah Kampus (LDK) Fikri PNI period 2020 – 2021	
Sep 2017 – Aug 2020	SMKN 5 Kota Bekasi Industrial Electronics Engineering OSIS Leader period 2018 – 2020 Member of Robotik Industrial Electronics Engineering 2018 - 2020 Member of Deklatsar Pasiklira Kota Bekasi period 2018 Member of Pendidikan Bela Negara Kota Bekasi period 2018 OSIS Vice Leader period 2017 – 2018	

WORK EXPERIENCE

January – February 2023	Production Engineering (Auto Mounting Plant) - Internship PT Panasonic Manufacturing Indonesia - Development of PCB Tracing Machine with Fiber Laser Auto Mounting Plant at Audio Business Unit. - Development of PCB Counting and Tracing Monitoring System in Audio Business Unit. - Performance up by reduce rejection, downtime & Productivity up production line. - PCB marking machine automation.
August – December 2022	Improvement (Kaizen & Total Quality Management) - Internship PT Astra Otoparts Tbk. Divisi Nusametal - Performance up by reduce rejection, downtime & Productivity up production line. - Otomation Machine Washing and Yokote kai production line. - Apply Continuous Improvement with PDCA (Plan, Do, Check, Act). - Create a working standard table and a combination work standard table.
May – Aug 2018	Woody & Painting - Internship PT Toso Industri Indonesia - Maintenance of electronic equipment in the assembly, packing, wood painting, and press sections. - Implement an occupational health and safety management system. - Apply 5s (seiri, seiso, seiton, seiketsu, shitsuke), kaizen yoss training (kyt), and kaizen.
March – April 2018	Teaching Factory PT Green Harness Indonesia Mechanical job training to carry out the company's cooperation with schools in achieving the company's production targets in the field of electrical connector cables for electronic devices, such as air conditioners, refrigerators, tv, etc.

SKILLS AND ABILITIES

Hard Skills	Soft Skills	Language
Program Simulation - Cx-Programmer & Cx-Designer - So Machine Schneider Electric - National Instruments Labview - Proteus & Multisim - Festo Fluidsim - Arduino ide Program Editor - Illustrator - Photoshop - Premiere pro - Audocad - Autodesk Fusion Microsoft Office - Word - Excel - PowerPoint Programming Language - C - C++	Adaptive Creativity Communication Team work Problem Solving Public Speaking Leadership Time Management Adaptability Openness Responsibility	English Indonesian

CERTIFICATE

July 2022	Relations and events coordinator Electro Activities Programme 2022 – Jakarta State Polytechnic
June 2021	Creative media Electro Activities Programme 2021 – Jakarta State Polytechnic
May 2020	Competency certificate PT Bakrie Pipe Industries Jakarta
June 2019	Mechanical Workers and Electronic Equipment Service with qualification Microprocessor and microcontroller Cluster On Behalf of Indonesian Professional Certification Authority
April 2019	Vocational High School Entrepreneurship training in West Java West Java Provincial Education Office
November 2018	Student Council Development for Vocational High School in West Java West Java Provincial Education Office

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Dokumentasi Alat



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

Lampiran 2 Dokumentasi Alat



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

Lampiran 3 Surat Keterangan Tugas Akhir

Panasonic

PT Panasonic Manufacturing Indonesia
Jl. Raya Bogor Km. 29, Pekayon, Pasar Rebo, Jakarta 13710, Indonesia
Tel.: 62-21-8710221; Fax.: 62-21-8710851
http://www.panasonic.co.id

SURAT KETERANGAN

No. : 240 / Mgg-PMI / III / 2023

Tentang

TUGAS AKHIR

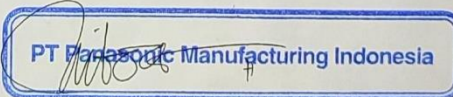
Pimpinan General Affair & HR PT Panasonic Manufacturing Indonesia, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

N a m a : Firman Setiaji
Tempat / Tgl.Lahir : Bekasi, 6 Oktober 2002
Universitas : Politeknik Negeri Jakarta

Adalah benar telah menyelesaikan Tugas Akhir di Departemen **AUDIO** bagian **Production Engineering** mulai tanggal 3 Januari 2023 s.d 28 Februari 2023.

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 6 Maret 2023
PT PANASONIC MANUFACTURING INDONESIA
Group General Affair & HR

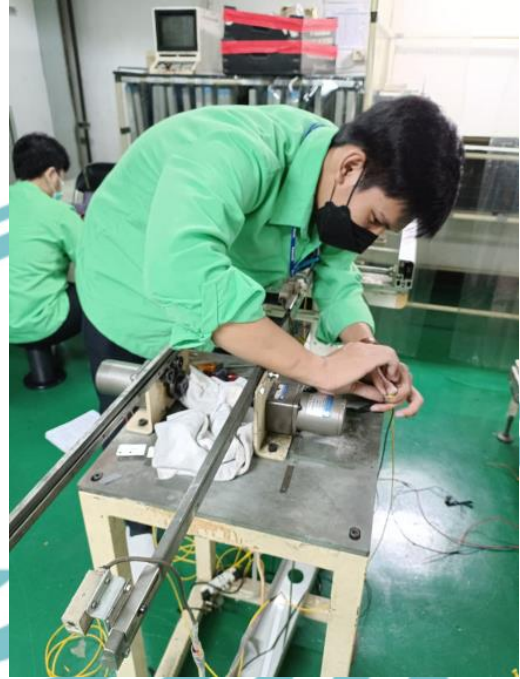
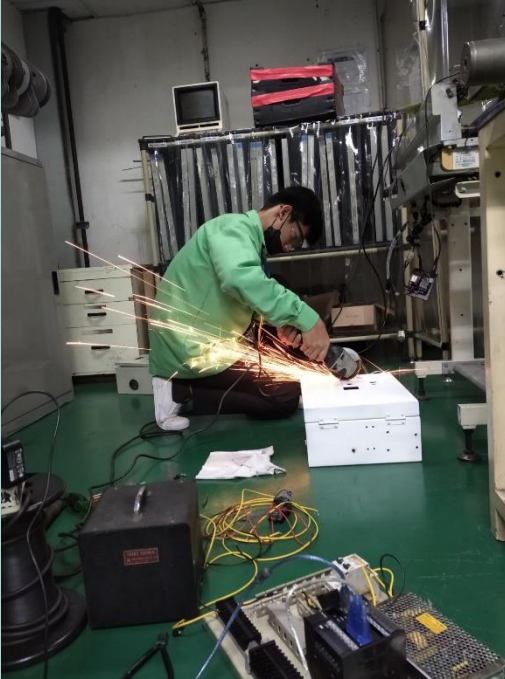

PT Panasonic Manufacturing Indonesia

Harry Wibowo
Director

Lampiran 4 Dokumentasi Pengerjaan Alat

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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

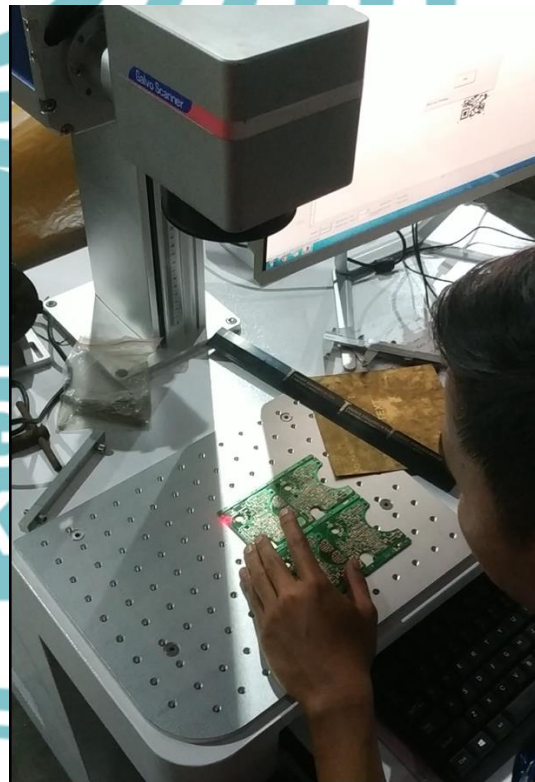


Lampiran 4 Dokumentasi Pengerjaan Alat



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Uji Coba Beberapa Mesin Laser



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

Lampiran 5 Uji Coba Beberapa Mesin Laser