

SKRIPSI
PERANCANGAN *DESIGN* ULANG PRODUK PANEL
***PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* (PLC) DI PT. XYZ**
MENGGUNAKAN METODE *DESIGN THINKING*

Laporan ini dibuat untuk memenuhi syarat kelulusan S1 Fakultas
Teknik Program Studi Teknik Industri

Disusun oleh:
Muhammad Rafli
2022220008



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2026

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN *DESIGN* ULANG PRODUK PANEL
***PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* DI PT. XYZ**
MENGGUNAKAN METODE *DESIGN THINKING*



Nama : Muhammad Rafli
Nim : 2022220008

Pembimbing 1

Pembimbing 2


(Dr. Ade Supriatna, S.T., M.T.)


(Sarah Isniah, S.T., M.T.)

Menyetujui

Ketua Program Studi Teknik Industri


(Ario Kurnianto, S.TP., M.T.)

Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik

Universitas Darma Persada

2026

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul:

"PERANCANGAN *DESIGN* ULANG PRODUK PANEL *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* DI PT. XYZ MENGGUNAKAN METODE *DESIGN THINKING*"

Yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi, sarjana teknik pada program studi Teknik Industri, Program Srata Satu (S1) Universitas Darma Persada, sejauh yang saya ketahui karya tulis ini bukan merupakan tiruan atau salinan dari skripsi manapun yang telah diterbitkan sebelumnya atau pernah digunakan untuk mendapatkan suatu gelar kesarjanaan dilingkup Universitas Darma Persada maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali pada bagian yang tertera sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 2 Maret 2026



(Muhammad Rafli)

ABSTRAK

Perkembangan teknologi otomasi industri menuntut perusahaan untuk menghasilkan sistem kontrol yang andal, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Salah satu komponen penting dalam sistem otomasi adalah panel Programmable Logic Controller (PLC) yang berfungsi sebagai pusat pengendalian proses. PT. XYZ sebagai perusahaan pembuat panel PLC masih menghadapi permasalahan berupa ketidaksesuaian desain panel dengan kebutuhan konsumen serta spesifikasi teknis yang belum optimal. Permasalahan tersebut berpengaruh terhadap kinerja dan kemudahan perawatan, khususnya pada panel PLC Control cooling tower. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penghambat dalam produksi tersebut serta menyusun strategi penyesuaian spesifikasi produk menggunakan pendekatan design thinking agar design produk yang dihasilkan lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penelitian ini didukung oleh landasan teori mengenai perancangan dan pengembangan produk, design thinking, PLC, serta metode failure mode and effect analysis (FMEA). Metode design thinking digunakan karena menekankan pendekatan yang berpusat pada pengguna melalui tahapan empathize, define, ideate, prototype, dan test. Dalam penelitian ini, proses design thinking dibatasi hingga tahap prototype. Sementara itu, metode FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan pada proses produksi dan menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN). Kombinasi kedua metode tersebut digunakan untuk menghasilkan usulan perancangan yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan operasional. Identifikasi keinginan pelanggan dalam produksi panel. Melalui pendekatan kuesioner kepuasan pelanggan dan pengolahan data menggunakan metode failure mode and effect analysis (FMEA). Faktor penghambat utama tersebut meliputi aspek functionality (keterbatasan fungsi dan device PLC), performance (ketidak stabilan suplai daya akibat proteksi kelistrikan yang kurang), reliability (penataan komponen dan wiring yang belum sesuai standar), serta compatibility (ketidaksesuaian panel dengan jenis dan kapasitas pompa Cooling tower yang digunakan). perhitungannya yang di dapat dari Risk Priority Number (RPN) proses produksi tertinggi sebesar (101,61) pada perancangan ulang design panel PLC sesuai dengan keinginan customer pada system cooling tower dan (95,22) pada proses perakitan panel PLC dilakukan dengan rapi dan sesuai dengan layout design yang telah ditetapkan, dan kuesioner kepuasan pelanggan pada pernyataan P3 kesesuaian fungsi, P5 stabilitas operasi dan P9 ketahanan komponen masing-masing memiliki nilai (63) dan P11 perlindungan listrik dengan nilai (65) dan P13 kesesuaian pompa dengan nilai (67). Strategi penyesuaian spesifikasi produk dengan design thinking. Melalui tahapan empathize, define, ideate, dan prototype, diperoleh usulan desain ulang panel PLC Control cooling tower yang lebih berorientasi pada kebutuhan pengguna. Usulan perancangan tersebut mencakup peningkatan kapasitas kontrol pompa, perbaikan sistem proteksi kelistrikan, penataan ulang tata letak komponen agar lebih rapi dan mudah dirawat, penambahan fitur monitoring, serta peningkatan tingkat keamanan panel untuk penggunaan di lingkungan luar ruangan.

Kata kunci: Design Thinking, Panel PLC, FMEA, Perancangan Produk, Otomasi Industri

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang dilaksanakan di PT XYZ dengan tepat waktu. Laporan tugas akhir ini merupakan hasil pembelajaran yang penulis dapatkan dan menjadi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak itu secara moral maupun materil, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik dan tepat waktu. Untuk itu penulis ingin mengucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ade Supriatna, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing ke 1, kegiatan laporan tugas akhir yang senantiasa memberikan saran dan masukan kepada penulis.
2. Ibu Sarah Isniah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing ke 2, kegiatan laporan tugas akhir yang senantiasa memberikan saran dan masukan kepada penulis.
3. Bapak Ario Kurnianto, S.TP., M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
4. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Teknik yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Orang tua serta keluarga, yang senantiasa memberikan doa, masukan, semangat dan kepercayaan besar terhadap penulis.
6. Teman - Teman Teknik Industri yang memberikan semangat dan motivasi terhadap penulis.
7. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun bagi penulis di masa yang akan datang.

Jakarta, 25 Oktober 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Perancangan Produk.....	6
2.1.1 Pengembangan Produk.....	7
2.1.2 Klasifikasi Pengembangan Produk	7
2.1.3 Tujuan Pengembangan Produk	9
2.1.4 Tahapan Pengembangan Produk.....	9
2.1.5 Faktor Pengembangan Produk	11
2.2 <i>Design Thinking</i>	12
2.2.1 Konsep <i>Design Thinking</i>	13
2.2.2 Tahapan <i>Design Thinking</i>	14
2.2.3 <i>Design Thinking</i> Dalam Pengembangan Produk.....	16
2.3 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	16
2.3.1 Konsep <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	17
2.3.2 Prinsip Kerja PLC	18
2.3.3 Kelebihan dan Kekurangan PLC	19

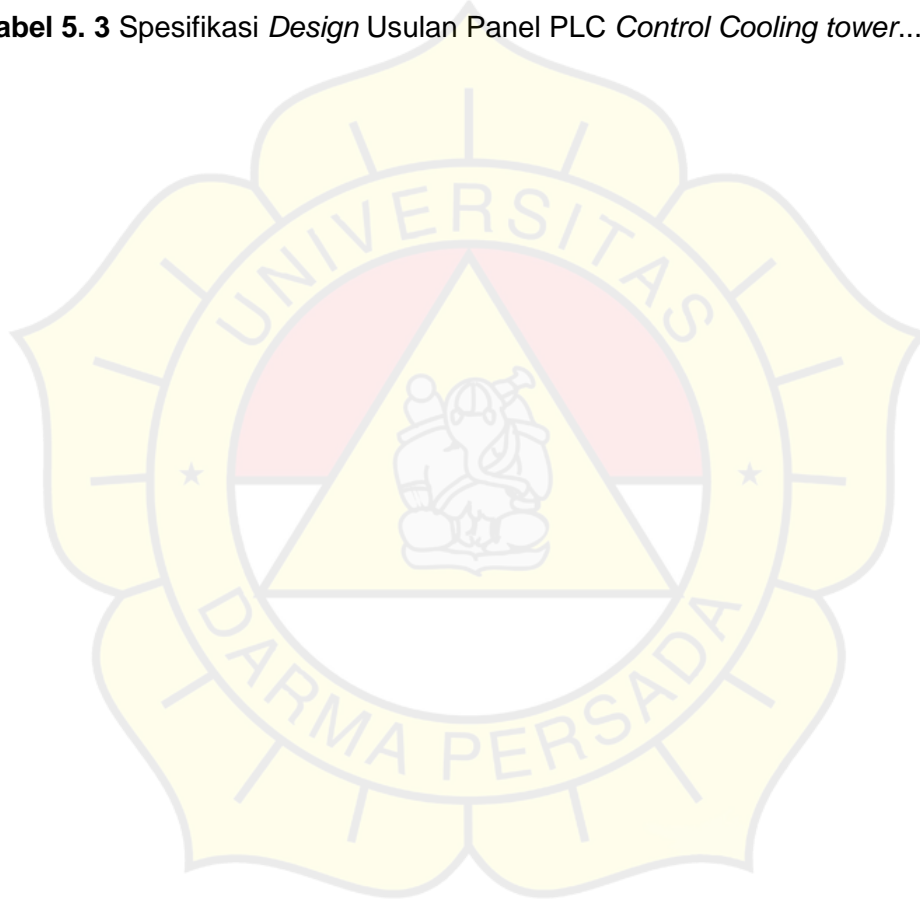
2.3.4	Peran PLC dalam Otomasi Industri.....	20
2.4	<i>Failure Mode Effect Analysis (FMEA)</i>	21
2.4.1	<i>Severity</i>	21
2.4.2	<i>Occurrence</i>	22
2.4.3	<i>Detection</i>	22
2.4.4	<i>Risk Priority Number</i>	23
2.5	Uji <i>Validitas</i> Dan <i>Reliabilitas</i>	24
2.6	Penelitian Terdahulu.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		28
3.1	Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	28
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	28
3.3	Sumber dan Jenis Data	29
3.4	Pengumpulan Data.....	29
3.5	Instrumen Penelitian.....	30
3.6	Teknik Pengolahan Data <i>Design Thinking</i>	30
3.7	Validasi Data	30
3.8	Teknik Analisis Data	31
3.9	Analisis Pembahasan	31
3.10	Kerangka Pemecahan Masalah.....	31
3.11	Operasional Variabel	33
3.11.1	Variabel Kepuasan Pelanggan	33
3.11.2	Variabel Proses Produksi Panel PLC.....	36
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		40
4.1	Pengumpulan Data.....	40
4.1.1	Profil Perusahaan.....	40
4.1.2	Visi Dan Misi.....	40
4.1.3	Struktur Organisasi Dan <i>Job Desk</i>	41
4.1.4	Peta Proses Bisnis Panel PLC.....	45
4.1.5	Peta Proses Operasi	49
4.1.6	Jumlah Produk.....	51
4.1.7	Jumlah Permintaan Produk	52
4.1.8	<i>Design</i> Awal Produk Panel PLC	52
4.1.9	Masukan <i>Customer</i>	61
4.1.10	Tabulasi Hasil Dari Kuesioner.....	65

4.2	Pengolahan Data.....	70
4.2.1	<i>Demografi</i> Responden.....	70
4.2.2	Uji <i>Validitas</i> Kepuasan Pelanggan.....	78
4.2.3	Uji Reliabilitas Kepuasan Pelanggan	80
4.2.4	Rekapitulasi Bobot FMEA Proses Produksi	81
4.2.5	Perhitungan RPN Proses Produksi.....	83
4.2.6	Identifikasi Keinginan Pelanggan.....	85
4.2.7	Menentukan Strategi Perancangan Produk	86
4.2.8	Usulan Perancangan Produk.....	88
BAB V	ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	92
5.1	Analisis.....	92
5.1.1	Analisis Keinginan Pelanggan	92
5.1.2	Analisis Strategi Perancangan Produk.....	94
5.1.3	Analisis usulan Design Produk	95
5.2	Pembahasan	98
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	102
6.1	Kesimpulan.....	102
6.2	Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA.....		104
LAMPIRAN.....		106

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Severity</i>	21
Tabel 2. 2 <i>Occurrence</i>	22
Tabel 2. 3 <i>Detection</i>	23
Tabel 2. 4 <i>Range FMEA</i>	23
Tabel 2. 5 R Hitung	25
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu	26
Tabel 3. 1 Operasional Variabel Kepuasan Pelanggan	33
Tabel 3. 2 Operasional Variabel Proses Produksi Panel PLC	36
Tabel 4. 1 Jumlah Produksi Panel PLC	51
Tabel 4. 2 Jumlah Permintaan Produk Panel PLC	52
Tabel 4. 3 Dimensi Panel PLC <i>Control Cooling tower</i>	54
Tabel 4. 4 Spesifikasi Komponen Panel PLC <i>Control Cooling tower</i>	54
Tabel 4. 5 Dimesni Panel PLC <i>Control Pompa Banjir Jalan TOL</i>	57
Tabel 4. 6 Spesifikasi Komponen Panel PLC <i>Control Pompa Banjir</i>	57
Tabel 4. 7 Dimensi Panel PLC <i>Control Mesin Press Hidrolik</i>	60
Tabel 4. 8 Spesifikasi Komponen Panel PLC <i>Control Mesin Press</i>	60
Tabel 4. 9 Masukan <i>Customer</i> Panel PLC <i>Control Cooling tower</i>	62
Tabel 4. 10 Masukan <i>Customer</i> Panel PLC <i>Control Pompa Banjir</i>	64
Tabel 4. 11 Masukan <i>Customer</i> Panel PLC <i>Control Mesin Press</i>	65
Tabel 4. 12 Tabulasi Hasil Kuesioner Kepuasan Pelanggan	67
Tabel 4. 13 Tabulasi Hasil Kuesioner FMEA Proses Produksi Panel	68
Tabel 4. 14 Jabatan Responden Kepuasan Pelanggan	70
Tabel 4. 15 Jenis Kelamin Responden Kepuasan Pelanggan	71
Tabel 4. 16 Usia Responden Kepuasan Pelanggan	72
Tabel 4. 17 Penggunaan PLC Responden Kepuasan Pelanggan	73
Tabel 4. 18 Jabatan Responden Proses Produksi	74
Tabel 4. 19 Jenis Kelamin Responden Proses Produksi	75
Tabel 4. 20 Usia Responden Proses Produksi	76
Tabel 4. 21 Masa Bekerja Responden Proses Produksi	77
Tabel 4. 22 Hasil Uji <i>Validitas</i>	79
Tabel 4. 23 Varians Masing-Masing Item Dan Varians Total Skor	80
Tabel 4. 24 Hasil Uji <i>Reliabilitas</i>	81

Tabel 4. 25 <i>Rekapitulasi</i> Bobot total Proses Produksi Panel PLC.....	82
Tabel 4. 26 RPN Proses Produksi Panel PLC	83
Tabel 4. 27 Identifikasi Keinginan Pelanggan	85
Tabel 4. 28 Strategi Perancangan Produk.....	87
Tabel 4. 29 Daftar Komponen Panel Luar	89
Tabel 4. 30 Daftar Komponen Dalam Panel	89
Tabel 4. 31 Perbandingan Panel <i>Eksisting</i> Dan Usulan Perancangan.....	90
Tabel 5. 1 Analisis Keinginan Pelanggan Panel PLC <i>Cooling tower</i>	92
Tabel 5. 2 Spesifikasi <i>Design</i> Awal Panel PLC <i>Control Cooling tower</i>	96
Tabel 5. 3 Spesifikasi <i>Design</i> Usulan Panel PLC <i>Control Cooling tower</i>	97



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perancangan Produk Panel.....	6
Gambar 2. 2 Konsep <i>Design Thinking</i>	13
Gambar 2. 3 Tahapan <i>Design Thinking</i>	14
Gambar 2. 4 <i>Programmable Logic Controller</i>	17
Gambar 2. 5 Prinsip kerja PLC.....	19
Gambar 3. 1 Kerangka Pemecah Masalah.....	32
Gambar 4. 1 Struktur Organisasi Perusahaan PT XYZ	41
Gambar 4. 2 Proses Bisnis Produksi Panel PLC	45
Gambar 4. 3 Peta Proses Operasi Produksi Panel PLC	50
Gambar 4. 4 <i>Design Out Side Panel PLC Control Cooling tower</i>	53
Gambar 4. 5 <i>Design In Side Panel PLC Control Cooling tower</i>	53
Gambar 4. 6 <i>Design Out Side Panel PLC Control Pompa Banjir Jalan</i>	56
Gambar 4. 7 <i>Design In Side Panel PLC Control Pompa Banjir Jalan Tol</i>	56
Gambar 4. 8 <i>Design Out Side Panel PLC Control Mesin Press Hidrolik</i>	59
Gambar 4. 9 <i>Design In Side Panel PLC Control Mesin Press Hidrolik</i>	59
Gambar 4. 10 Panel PLC Control <i>Cooling tower</i>	62
Gambar 4. 11 Panel PLC Control Pompa Banjir Jalan Tol	63
Gambar 4. 12 Panel PLC Control Mesin <i>Press Hidrolik</i>	65
Gambar 4. 13 <i>Presentase</i> Jabatan Responden.....	71
Gambar 4. 14 <i>Presentase</i> Jenis Kelamin Responden	72
Gambar 4. 15 <i>Presentase</i> Usia Responden	73
Gambar 4. 16 <i>Presentase</i> Jangka Waktu Penggunaan PLC	74
Gambar 4. 17 <i>Presentase</i> Jabatan Responden.....	75
Gambar 4. 18 <i>Presentase</i> Jenis Kelamin Responden	76
Gambar 4. 19 <i>Presentase</i> Usia Responden	77
Gambar 4. 20 <i>Presentase</i> Masa Bekerja Responden.....	78
Gambar 4. 21 Usulan <i>Design Out Site Panel PLC Cooling tower</i>	88
Gambar 4. 22 Usulan <i>Design In Side Panel PLC Cooling tower</i>	89
Gambar 5. 1 Design Awal Panel PLC Control <i>Cooling tower</i>	95
Gambar 5. 2 Design Usulan Panel PLC Control <i>Cooling tower</i>	97