



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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

TBK

**RANCANG BANGUN *DASHBOARD* VISUALISASI
KONTROL KUALITAS AFR BERBASIS WEB DI
NATHABUMI *PLANT* NAROGONG**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Putri Azzahra Vachrian

NIM. 2302315041

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
PROGRAM KERJASAMA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

NAROGONG, TAHUN 2026



© 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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA
TBK**

**RANCANG BANGUN *DASHBOARD* VISUALISASI
KONTROL KUALITAS AFR BERBASIS WEB DI
NATHABUMI *PLANT* NAROGONG**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen
Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Putri Azzahra Vachrian

NIM. 2302315041

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA
PROGRAM KERJASAMA**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

**JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN**

NAROGONG, TAHUN 2026



© 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

HALAMAN MOTTO



“Kalau kamu punya mimpi sebesar dunia, maka jangan biarkan dunia mengecilkannya.” – Nadin Amizah

“Katakan pada dirimu, besok mungkin kita sampai, besok mungkin tercapai.” –
Hindia

“Jika mudah menyerah, mungkin dulu kau sudah berhenti. Jangan menyerah, seperti yang selalu kau lakukan” – *Teach you a lesson*



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

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN *DASHBOARD* VISUALISASI KONTROL KUALITAS
AFR BERBASIS WEB DI NATHABUMI *PLANT* NAROGONG**

Oleh:

Putri Azzahra Vachrian

NIM. 2302315041

Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc.
NIP. 197512222008121003

Pembimbing 2

Yayan Susanto, S.E., M.E.
NIK. 62500600

Pembimbing 3

Irpan Efendi, S.M.
NIK. 62501499

**Ketua Program Studi
Diploma Teknik Mesin**

Nabila Yudisha, S.T., M.T.
NIP. 199311302023212045



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

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN *DASHBOARD* VISUALISASI KONTROL KUALITAS
AFR BERBASIS WEB DI NATHABUMI *PLANT* NAROGONG**

Oleh:

Putri Azzahra Vachrian

NIM. 2302315041

Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri Teknik Mesin

Tugas Akhir ini telah disidangkan pada 25 Juni 2026 dan sesuai dengan ketentuan.

DEWAN PENGUJI

No.	Nama Dewan Penguji	Posisi Penguji	Tanda Tangan
1.	Dr. Sonki Prasetya, S. T., M. Sc. NIP. 197512222008121003	Ketua	
2.	Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. NIP. 19940309201903013	Anggota	
3.	Moch. Abas Riyadi, S.M. NIK. 62501512	Anggota	

Narogong, 3 Juli 2026

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ketua Program EVE

Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.
NIP. 197602252000121002

Gammalia Permata Devi
NIK. 62501176



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

HALAMAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Azzahra Vachrian

NIM : 2302315041

Jurusan : Teknik Mesin

Program Studi : Konsentrasi Rekayasa Industri Semen

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun *Dashboard* Visualisasi Kontrol Kualitas AFR Berbasis Web Di Nathabumi *Plant* Narogong” merupakan karya saya sendiri dan bukan hasil plagiasi karya orang lain. Gagasan, pernyataan, dan temuan orang lain yang tertuang pada Laporan Tugas Akhir ini telah dikutip berdasarkan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Narogong, 25 Juni 2026

Putri Azzahra Vachrian

NIM. 2302315041



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

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai *civitas* akademika Diploma III Program EVE Kerja sama Politeknik Negeri Jakarta-PT Solusi Bangun Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Azzahra Vachrian
NIM : 2302315041
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Konsentrasi Rekayasa Industri Semen
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada EVE, Program Kerja sama Politeknik Negeri Jakarta-PT Solusi Bangun Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“Rancang Bangun *Dashboard Visualisasi Kontrol Kualitas AFR Berbasis Web Di Nathabumi Plant Narogong*”** Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif, EVE berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Narogong, 25 Juni 2026

Yang menyatakan

Putri Azzahra Vachrian

NIM. 2302315041



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

RANCANG BANGUN *DASHBOARD* VISUALISASI KONTROL KUALITAS AFR BERBASIS WEB DI NATHABUMI *PLANT* NAROGONG

Putri Azzahra Vachrian¹, Sonki Prasetya², Yayan Susanto³, Irpan Efendi³

¹⁾ Program Studi Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

²⁾ Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

³⁾ Laboratorium AFR Nathabumi, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Jl. Narogong Km.7, Kembang Kuning, Kec. Klapanunggal, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, 16710

Email: sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id

ABSTRAK

Pengelolaan informasi kualitas *Alternative Fuels and Raw Materials* (AFR) di *GreenZone Plant* Narogong PT Solusi Bangun Indonesia Tbk masih berbasis *spreadsheet* sehingga mengakibatkan gangguan operasional 3–4 kali per bulan, keterlambatan penyampaian status kualitas 28 kali per tahun, komunikasi satu arah, dan *maintenance* ± 3 jam setiap dua bulan. Penelitian ini merancang dan membangun *dashboard* visualisasi kontrol kualitas AFR berbasis web menggunakan PHP, *MySQL*, HTML, CSS, dan *JavaScript* dengan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) dan metode *prototyping*. Sistem dilengkapi *dashboard real-time*, mekanisme *input data multi-role*, validasi otomatis berbasis *Service Level Agreement* (SLA), dan rekaman data historis. Pengujian *Black Box Testing* dengan teknik *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis* menunjukkan seluruh skenario uji lulus. Hasil *Usability Testing* memperoleh rata-rata skor di atas 85% pada seluruh aspek. Implementasi sistem memangkas waktu penyampaian informasi dari 8–15 menit menjadi 1–2 menit, meningkatkan efisiensi lebih dari 80%.

Kata kunci: Kontrol kualitas AFR, *dashboard* visualisasi, sistem berbasis web, *real-time monitoring*



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

DESIGN AND BUILD OF A WEB-BASED AFR QUALITY CONTROL VISUALIZATION DASHBOARD AT NATHABUMI PLANT NAROGONG

Putri Azzahra Vachrian¹, Sonki Prasetya², Yayan Susanto³, Irpan Efendi³

- ¹⁾ Industrial Engineering Concentration Study Program, Department of Mechanical Engineering, Jakarta State Polytechnic, UI Depok Campus, 16242
²⁾ Mechanical Engineering Department, Jakarta State Polytechnic, Prof. G. A. Siwabessy Street, UI Campus, Depok, 16425
³⁾ AFR Nathabumi Laboratory, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Jl. Narogong Km.7, Kembang Kuning, Kec. Klapanunggal, Bogor Regency, West Java, 16710

Email: sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id

ABSTRACT

The management of Alternative Fuels and Raw Materials (AFR) quality information at GreenZone Plant Narogong, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, is still spreadsheet-based, resulting in operational disruptions occurring 3–4 times per month, delays in quality status reporting reaching 28 cases per year, one-way communication, and maintenance activities requiring approximately 3 hours every two months. This study aims to design and develop a web-based AFR quality control visualization system using PHP, MySQL, HTML, CSS, and JavaScript, employing the System Development Life Cycle (SDLC) approach and the prototyping method. The system features a real-time dashboard, multi-role data input mechanisms, automatic validation based on Service Level Agreements (SLA), and historical data recording. Black Box Testing using Equivalence Partitioning and Boundary Value Analysis techniques demonstrated that all test scenarios passed successfully. Usability Testing results achieved an average score above 85% across all evaluation aspects. The implementation of the system reduced information delivery time from 8–15 minutes to 1–2 minutes, resulting in an efficiency improvement of more than 80%.

Keywords: AFR quality control, dashboard visualization, web-based system, real-time monitoring.



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 kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir (TA) ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Kerja Sama Politeknik Negeri Jakarta dengan PT Solusi Bangun Indonesia.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak sejak masa perkuliahan hingga penyelesaian Tugas Akhir. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi, serta semangat dalam penyelesaian laporan ini.
2. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ibu Gammalia Permata Devi selaku Kepala Program EVE PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.
4. Bapak Indra Darmanto Sukardjo selaku *Technical Manager* PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.
5. Bapak Djoko Nursanto selaku *EVE Supervisor*.
6. Bapak Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Yayan Susanto dan Bapak Irpan Efendi selaku pembimbing lapangan yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing serta membantu penulis hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

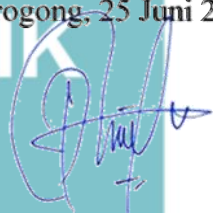
Hak Cipta :

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

8. Seluruh tim *Technical Laboratory* AFR yang telah memberikan dukungan, pengalaman, serta berbagai masukan selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
9. EVE Team dan seluruh rekan EVE 19 yang telah memberikan bantuan, dukungan moral, dan semangat selama proses penyusunan Tugas Akhir.
10. Tegar Rohmad Nur Razzaq, yang senantiasa menjadi teman berdiskusi, berbagi cerita dan pengalaman, serta memberikan dukungan dan tempat berkeluh kesah selama proses penyusunan laporan tugas akhir ini.
11. Jessica Feodora Baeha, teman yang selalu bersedia membantu dan memberikan dukungan ketika penulis menghadapi berbagai kesulitan, meskipun saat ini tidak lagi berada di lingkungan kampus yang sama.

Disadari akan adanya kekurangan dalam laporan ini, diharapkan kritik dan saran dari para pembaca. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi kami maupun pihak lainnya. Sekali lagi, terima kasih atas perhatiannya, diharapkan laporan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Narogong, 25 Juni 2026


Putri Azzahra Vachrian

NIM. 2302315041



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

DAFTAR ISI

HALAMAN MOTTO	i
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	5
1.6.1 Bab I Pendahuluan	5
1.6.2 Bab II Tinjauan Pustaka	5
1.6.3 Bab III Metodologi Penelitian.....	6
1.6.4 Bab IV Pembahasan	6
1.6.5 Bab V Kesimpulan	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Literatur Ilmiah.....	7
2.2 Kajian Dasar Teori yang Digunakan	9



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

2.2.1 <i>Alternative Fuels</i>	9
2.2.2 <i>Alternative Raw Materials</i>	10
2.2.3 <i>Greenzone</i>	12
2.2.4 <i>Website</i>	13
2.2.5 <i>Dashboard</i>	14
2.2.6 <i>Kontrol Kualitas</i>	14
2.2.7 <i>Sistem Informasi</i>	15
2.2.8 <i>Visual Studio Code</i>	16
2.2.9 <i>Laragon</i>	17
2.2.10 <i>MySQL</i>	18
2.2.11 <i>Unified Modelling Language</i>	19
2.2.12 <i>Business Process Modelling</i>	21
2.2.13 <i>Black Box Testing Method</i>	21
2.2.14 <i>Usability Testing</i>	22
2.3 <i>Kajian Sistem</i>	23
2.3.1 <i>UI/UX</i>	23
2.3.2 <i>Program</i>	24
2.3.3 <i>Front End</i>	25
2.3.4 <i>Back End</i>	25
2.3.5 <i>Server</i>	26
2.3.6 <i>Database</i>	27
2.4 <i>Kerangka Pemikiran</i>	27
BAB III METODOLOGI	31
3.1 <i>Metode Pengerjaan Tugas Akhir</i>	31
3.2 <i>Identifikasi Masalah</i>	32
3.3 <i>Perumusan Masalah</i>	34
3.4 <i>Studi Literatur</i>	35
3.5 <i>Diskusi</i>	36
3.6 <i>Perancangan Website Kontrol Kualitas di AFR</i>	38
3.6.1 <i>Analisis Kebutuhan</i>	39
3.6.2 <i>Pembuatan Prototype</i>	41



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

3.6.3 Evaluasi <i>Prototype</i>	48
3.7 Pembuatan <i>Website</i> Kontrol Kualitas di AFR	51
3.7.1 Instalasi <i>Laragon</i>	52
3.7.2 Instalasi <i>Visual Studio Code</i>	52
3.7.3 Struktur <i>Database</i>	52
3.7.4 Perancangan <i>Role</i> dan Hak Akses	56
3.7.5 Pembuatan <i>User Interface</i>	57
3.7.6 Implementasi <i>Dashboard</i>	58
3.7.7 Implementasi <i>Input Data</i>	60
3.7.8 Validasi SLA Otomatis	61
3.7.9 Integrasi <i>Backend</i> dan <i>Database</i>	62
3.7.10 Evaluasi Pembuatan <i>Website</i>	63
3.7.11 Publikasi <i>Website</i>	68
3.7.12 <i>Bussiness Process Diagram</i>	69
3.7.13 <i>Use Case Diagram</i>	71
3.7.14 <i>Sequence Diagram</i>	73
3.8 Uji Coba	78
3.8.1 <i>Black Box Testing</i>	79
3.8.2 <i>Usability Testing</i>	84
3.9 Analisis Sistem.....	85
3.10 Kesimpulan dan Saran.....	86
3.11 <i>Timeline</i>	86
BAB IV PEMBAHASAN.....	88
4.1 Implementasi Sistem	88
4.1.1 Halaman Beranda	88
4.1.2 Halaman <i>Login</i>	89
4.1.3 <i>Dashboard AFR In-process</i>	90
4.1.4 <i>Dashboard AR to KBE</i>	92
4.1.5 Halaman <i>Input Data</i> – Operator	94
4.1.6 Halaman <i>Input Data</i> – Operasional	95
4.1.7 Halaman <i>Input Data</i> – <i>Analyst</i>	96



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

4.1.8 Halaman <i>History</i> AF dan AR	99
4.2 Pengujian Fungsional Sistem (<i>Black Box Testing</i>).....	100
4.3 Evaluasi Pengalaman Pengguna (<i>Usability Testing</i>).....	115
4.3.1 Hasil <i>Usability Testing</i>	116
4.4 Analisis Kecepatan Penyampaian Data Kualitas AFR.....	118
4.5 Perbandingan Sebelum dan Sesudah <i>Dashboard AFR In-process</i>	119
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	122
5.1 Kesimpulan	122
5.2 Saran.....	122
DAFTAR PUSTAKA.....	123
LAMPIRAN.....	130

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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Identifikasi Kebutuhan Fitur <i>Website</i>	40
Tabel 3. 2 <i>Role</i> dan Hak Ases.....	57
Tabel 3. 3 Halaman yang Dikembangkan	58
Tabel 3. 4 Variabel dan Alat Pengujian Sistem	78
Tabel 3. 5 <i>Timeline</i> Pengerjaan	87
Tabel 4. 1 Skenario Uji – Informasi Kualitas AFR Secara <i>Real-Time</i>	103
Tabel 4. 2 Skenario Uji – Komunikasi Dua Arah <i>Analyst</i> dan Operator.....	105
Tabel 4. 3 Skenario Uji – <i>User Interface</i> yang Mudah Dioperasikan	106
Tabel 4. 4 Skenario Uji – Minimalisasi Kebutuhan <i>Maintenance</i>	108
Tabel 4. 5 Skenario Uji – Mekanisme Validasi Otomatis	109
Tabel 4. 6 Skenario Uji – Alur <i>Input Data</i> AF Berlapis <i>Multi-Role</i>	112
Tabel 4. 7 Skenario Uji – Alur <i>Input Data</i> AR <i>Multi-Role</i>	113
Tabel 4. 8 Skenario Uji – Integritas dan Konsistensi Data Antar Tabel.....	114
Tabel 4. 9 Aspek Penilaian <i>Usability Testing</i>	116
Tabel 4. 10 Perbandingan Durasi Proses Penyampaian Data Kualitas AFR.....	118
Tabel 4. 11 Perbandingan Sebelum dan Sesudah <i>Dashboard AFR In-process</i>	119

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Alternative Fuels</i>	10
Gambar 2. 2 <i>Alternative Raw Materials</i>	12
Gambar 2. 3 Logo <i>Visual Studio Code</i>	16
Gambar 2. 4 Logo <i>Laragon</i>	17
Gambar 2. 5 Logo <i>MySQL</i>	18
Gambar 2. 6 Alur <i>Black Box Testing</i>	22
Gambar 2. 7 Alur Kerangka Pemikiran	29
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir	31
Gambar 3. 2 Frekuensi <i>Stop Log</i>	33
Gambar 3. 3 Proses Diskusi dengan <i>Superintendent</i>	38
Gambar 3. 4 Proses Diskusi dengan <i>Specialist</i>	38
Gambar 3. 5 Proses Diskusi dengan <i>Analyst</i>	38
Gambar 3. 6 <i>Dashboard AFR In-process</i>	42
Gambar 3. 7 <i>Dashboard AR to KBE</i>	43
Gambar 3. 8 Halaman <i>Login</i>	44
Gambar 3. 9 Halaman <i>Input Data AFR In-process Analyst</i>	45
Gambar 3. 10 Halaman <i>Input Data AFR In-process Operator Greenzone</i>	46
Gambar 3. 11 Halaman <i>Input Data AR to KBE Analyst</i>	47
Gambar 3. 12 Halaman <i>Input Data AR to KBE Operasional RO</i>	48
Gambar 3. 13 <i>Dashboard AR to KBE – revisi</i>	49
Gambar 3. 14 Halaman <i>Input AR to KBE Analyst – revisi</i>	50
Gambar 3. 15 Halaman <i>Input AR to KBE Operasional– revisi</i>	51
Gambar 3. 16 Struktur <i>dashboard ta</i>	53
Gambar 3. 17 Tabel <i>users</i>	53
Gambar 3. 18 Tabel <i>af_records</i>	54
Gambar 3. 19 Tabel <i>af_records</i>	54
Gambar 3. 20 Tabel <i>af_history</i>	55
Gambar 3. 21 Tabel <i>af_history</i>	55
Gambar 3. 22 Tabel <i>ar_records</i>	55
Gambar 3. 23 Tabel <i>ar_records</i>	56
Gambar 3. 24 Tabel <i>sla_standards</i>	56
Gambar 3. 25 <i>Dashboard AF In-process</i>	59
Gambar 3. 26 <i>Dashboard AR to KBE</i>	60
Gambar 3. 27 Validasi Nilai Kualitas yang Melebihi Batas SLA	61
Gambar 3. 28 Validasi Wajib Pengisian <i>Action Re-mixing</i>	62
Gambar 3. 29 <i>Dashboard AF In-process – revisi</i>	64
Gambar 3. 30 <i>Dashboard AR to KBE – revisi</i>	66
Gambar 3. 31 Halaman Beranda – revisi	67
Gambar 3. 32 Judul Teks – revisi	67
Gambar 3. 33 <i>Bussiness Process Modeling AFR In-process</i>	69



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

Gambar 3. 34 <i>Use Case Diagram</i>	72
Gambar 3. 35 <i>Sequence Diagram Login</i>	74
Gambar 3. 36 <i>Sequence Diagram AF In-Process</i>	76
Gambar 3. 37 <i>Sequence Diagram AR to KBE</i>	77
Gambar 3. 38 Diagram Skenario Pengujian <i>Real-time Update Dashboard</i>	81
Gambar 3. 39 Diagram Skenario Pengujian Validasi SLA	82
Gambar 3. 40 Diagram Skenario Pengujian Komunikasi Antar <i>Role</i>	83
Gambar 3. 41 Diagram Skenario Pengujian Integritas Data	84
Gambar 4. 1 Halaman Beranda	89
Gambar 4. 2 Halaman <i>Login</i>	90
Gambar 4. 3 <i>Dashboard AFR In-process</i>	91
Gambar 4. 4 <i>Dashboard AR to KBE</i>	93
Gambar 4. 5 Halaman <i>Input Data Operator</i>	94
Gambar 4. 6 Halaman <i>Input Data Operasional</i>	96
Gambar 4. 7 Halaman <i>Input Data AF Analyst</i>	97
Gambar 4. 8 Halaman <i>Input Data AR Analyst</i>	98
Gambar 4. 9 Halaman <i>History AF</i>	100
Gambar 4. 10 Halaman <i>History AR</i>	100
Gambar 4. 11 Diagram Alur Pengujian Fungsional Sistem	102
Gambar 4. 12 Grafik <i>Usability Testing</i>	117



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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Use Case Diagram</i>	130
Lampiran 2 <i>Sequence Diagram Login</i>	131
Lampiran 3 <i>Sequence Diagram AF In-process</i>	132
Lampiran 4 <i>Sequence Diagram AR to KBE</i>	133
Lampiran 5 <i>Database yang Lama Spreadsheet</i>	134
Lampiran 6 Laporan Temuan	135
Lampiran 7 Kuesioner Evaluasi Pengguna	136
Lampiran 8 <i>Timeline</i> Pengerjaan.....	137





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

PT. Solusi Bangun Indonesia merupakan perusahaan semen yang didirikan pada tahun 1971, mengelola 4 pabrik terintegrasi di Narogong, Cilacap, Tuban, dan Lhoknga dengan total kapasitas produksi mencapai 14,8 juta ton per tahun (S. B. Indonesia, 2019). Perusahaan ini memiliki unit bisnis Nathabumi yang bergerak di bidang *waste management*, mencakup pemanfaatan limbah sebagai bahan bakar alternatif dan bahan baku produksi. Nathabumi memiliki Divisi Laboratorium *Alternative Fuels and Raw Materials* (AFR) yang bertanggung jawab atas pengujian, analisis, dan pengelompokan limbah sesuai regulasi yang berlaku (Nathabumi, 2007).

Laboratorium AFR memegang peran penting dalam keberlanjutan proses produksi di area *GreenZone*, di mana data kualitas AFR dari laboratorium menjadi dasar utama pengambilan keputusan operasional. Namun, pengelolaan informasi kualitas AFR saat ini masih menghadapi berbagai kendala signifikan.

Sistem yang berjalan tercatat mengalami gangguan operasional sebanyak 3–4 kali per bulan selama satu tahun terakhir. Penyimpanan data masih bergantung pada *spreadsheet* berbasis *Google Form* yang bersifat statis, terbatas dalam keamanan, dan bergantung pada *input* manual serta menyebabkan data tersebar di banyak *sheet* sehingga sulit dikelola (Sunbase, 2024). Selain itu, terjadi keterlambatan penyampaian status kualitas AFR ke pihak operasional sebanyak 28 kali dalam setahun, dengan mekanisme komunikasi yang bersifat satu arah sehingga umpan balik dari operator ke laboratorium tidak dapat dilakukan secara langsung.



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

Sistem juga membutuhkan *maintenance* setiap 2 bulan sekali dengan durasi hingga ± 3 jam per sesi. Kondisi ini menimbulkan risiko lolosnya produk yang tidak memenuhi standar ke lini produksi. Apabila hal tersebut terjadi, proses *feeding* harus dihentikan sementara untuk dilakukan *remixing* selama $\pm 1-1,5$ jam dan analisis ulang laboratorium $\pm 1,5$ jam. Proses pemberhentian *feeding* AFR ini juga berdampak pada penurunan nilai TSR (*Thermal Substitution Rate*), yang mendorong peningkatan penggunaan *fine coal* sebagai bahan bakar pengganti. Mengingat biaya *coal* mencapai Rp3.366.000,00 per ton sebagai batas referensi tertinggi (Wiharja dkk., 2025), hal ini berpotensi meningkatkan biaya operasional secara signifikan.

Sebagai solusi, penerapan *dashboard* visualisasi berbasis web dinilai tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Studi terdahulu mengindikasikan bahwa *dashboard* kontrol pengendalian mutu mampu menggantikan metode pencatatan konvensional, mengurangi kesalahan *input*, serta menyajikan data secara *real-time* (Herdiansah dkk., 2019) namun studi tersebut berfokus pada kontrol kualitas dibagian *printing* dan *emboss*. Selain itu, telah dilakukan penelitian oleh (Thabri dkk., 2024) mengenai pembuatan aplikasi berbasis *website* yang berfokus pada bagian *Quarry Fuel Management*, sehingga belum mencakup kebutuhan visualisasi kontrol kualitas AFR di *GreenZone Plant* Narogong.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan *dashboard* visualisasi kontrol kualitas AFR berbasis web di *GreenZone* Nathabumi untuk meningkatkan efektivitas penyampaian informasi, mempercepat pemantauan kualitas material, dan mendukung pengambilan keputusan operasional secara lebih tepat dan terintegrasi.



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

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah yang harus diselesaikan adalah sebagai berikut:

- a) Bagaimana merancang tampilan dan alur sistem *dashboard* visualisasi kontrol kualitas AFR berbasis web yang menampilkan data kualitas AFR dan status produk bagi analis, operator, dan RO di *GreenZone Plant* Narogong yang mudah untuk dioperasikan?
- b) Bagaimana membangun sistem berbasis web yang dapat memasukkan data hasil analisis kualitas AFR, memperbarui status produk, serta dapat dikelola dalam satu *database* yang terorganisir?
- c) Bagaimana cara meningkatkan kecepatan penyampaian data kualitas AFR di *GreenZone Plant* Narogong?

1.3 Tujuan

Dari permasalahan yang diperoleh selama proses penelitian, penelitian ini bertujuan untuk:

1.3.1 Tujuan Umum

Mengembangkan sistem *dashboard* visualisasi kontrol kualitas AFR berbasis web yang dapat membantu penyampaian informasi kualitas AFR secara lebih cepat, terintegrasi, dan mudah dipantau oleh pihak yang berkepentingan di *GreenZone*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari tugas akhir rancang bangun *dashboard* visualisasi kontrol kualitas AFR berbasis web di *Nathabumi Plant* Narogong diantara-Nya adalah sebagai berikut:

- a) Merancang tampilan dan alur sistem *dashboard* visualisasi kontrol kualitas AFR berbasis web yang menampilkan data kualitas AFR



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

dan status produk bagi analis, operator, dan RO di *GreenZone Plant* Narogong yang mudah untuk dioperasikan.

- b) Membangun sistem berbasis web yang dapat memasukkan data hasil analisis kualitas AFR, memperbarui status produk, serta dapat dikelola dalam satu *database* yang terorganisir.
- c) Meningkatkan kecepatan pengunggahan atau penyampaian data kualitas AFR di *GreenZone*.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah:

- a) Bagi pembaca memberikan pemahaman mengenai konsep perancangan dan implementasi *dashboard* visualisasi kontrol kualitas AFR berbasis web dalam lingkungan industri.
- b) Membantu pihak *GreenZone* Nathabumi dalam melakukan *monitoring* dan kontrol kualitas AFR secara lebih efektif melalui *dashboard* visualisasi berbasis web.
- c) Memungkinkan keterlibatan operator *greenzone* dan *Receiving Officer* dalam penyampaian informasi status AFR melalui sistem, sehingga informasi kondisi lapangan dapat tersampaikan dengan lebih aktual dan terdokumentasi dengan baik.
- d) Menjadi nilai tambah (*value added*) bagi perusahaan sebagai sarana penunjang profesionalisme dan digitalisasi proses bisnis, khususnya ketika menerima kunjungan pihak eksternal, auditor, atau mitra kerja, karena sistem dapat menampilkan kondisi kualitas AFR secara transparan, *modern*, dan informatif.



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

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas, maka perlu diberi suatu batasan masalah sebagai berikut:

- a) Tugas akhir ini dilaksanakan di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.
- b) Tugas akhir ini dilaksanakan di area *GreenZone*
- c) Sistem tidak terintegrasi dengan sistem *internal* milik Laboratorium AFR Nathabumi maupun PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.
- d) Sistem dikembangkan berbasis web
- e) Evaluasi difokuskan pada komunikasi dua arah, kecepatan *upload* data, dan kejelasan visualisasi.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Tugas akhir dilakukan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1.6.1 Bab I Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang permasalahan yang melandasi perlunya pengembangan *dashboard* visualisasi kontrol kualitas AFR di Nathabumi. Selain itu, bab ini juga memuat rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan tugas akhir.

1.6.2 Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi kajian teori dan referensi yang berkaitan dengan penelitian, meliputi konsep sistem informasi berbasis web, *dashboard* visualisasi, kontrol kualitas, AFR, serta komponen pendukung yang relevan sebagai dasar analisis dan perancangan sistem.



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

1.6.3 Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan serta tahapan dan alur proses dalam merancang dan membangun dashboard visualisasi kontrol kualitas AFR berbasis web, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, hingga implementasi dan pengujian.

1.6.4 Bab IV Pembahasan

Bab ini membahas hasil dari proses perancangan dan pembangunan sistem yang telah dilakukan. Pembahasan meliputi implementasi *dashboard* visualisasi kontrol kualitas AFR, pengolahan data, tampilan *dashboard*, serta hasil pengujian sistem berdasarkan metode yang telah ditentukan pada bab sebelumnya.

1.6.5 Bab V Kesimpulan

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan perancangan *dashboard* visualisasi kontrol kualitas AFR berbasis web. Selain itu, disampaikan pula saran yang dapat digunakan sebagai bahan pengembangan sistem lebih lanjut di masa mendatang

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

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pembangunan, dan pengujian *dashboard* visualisasi kontrol kualitas AFR berbasis web di *GreenZone Plant* Narogong, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Sistem *dashboard* berhasil dirancang dengan tampilan intuitif untuk empat peran pengguna (*Analyst*, Operator, RO dan Admin), dilengkapi kode warna status material dan pembaruan otomatis <10 detik, dengan skor *usability testing* rata-rata di atas 88%.
- 2) Sistem web berhasil dibangun dengan *input multi-role* dan *database MySQL* terpusat. Dari 9 skenario uji, seluruhnya lulus (100%), mencakup alur Operator–*Analyst* (AF), RO–*Analyst* (AR), serta konsistensi pencatatan *history*. Validasi SLA dan *poka-yoke* digital mencegah produk masuk tahap *Ready to Feeding* tanpa koreksi terdokumentasi.
- 3) Kecepatan penyampaian data meningkat signifikan dari 8–15 menit menjadi 1–2 menit, setara efisiensi lebih dari 85%, melalui pembaruan *real-time* yang menggantikan komunikasi verbal dan *WhatsApp*.

5.2 Saran

- 1) Menambahkan notifikasi otomatis (*email* atau *push notification*) saat terjadi perubahan status material kritis.
- 2) Mengintegrasikan sistem dengan platform internal PT Solusi Bangun Indonesia Tbk untuk menghubungkan data kualitas AFR dengan manajemen produksi perusahaan.
- 3) Menambahkan panduan penggunaan dalam sistem dan melakukan evaluasi berkala guna meningkatkan kemudahan penggunaan bagi pengguna baru.



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

- Adam M, N. (2011). *Properties of Concrete* (N. Adam M, Ed.; 5 ed.). Bristish Library Cataloguing in Publication Data.
- Al Falah, A. F. (2021). *Analisis pengendalian kualitas dalam mengurangi tingkat kerusakan produk pada cv. konveksi 359*. UNIVERSITAS PAKUAN.
- Arena, U. (2011). *Process and technological aspects of municipal solid waste gasification . A review*. 32, 625–639. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.09.025>
- Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2005). Unified Modeling Language User Guide. Dalam *Addison-Wesley Professional* (2nd ed.).
- Brookshear, J. G., & Brylow, D. (2019). *Computer Science An Overview* (13th ed.). Pearson.
- Budiu, R. (2012). *Figma for UX Design*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/figma/>
- C. Laudon, K., & P. Laudon, J. (2022). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th ed.). Pearson.
- Chen, C., Habert, G., Bouzidi, Y., & Jullien, A. (2010). *Environmental impact of cement production : detail of the different processes and cement plant variability evaluation*. 18, 478–485. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.12.014>
- Connoly, T., & Begg, C. (2015). *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management* (6th ed.). Pearson.
- DB-Engines. (2023). *DB-Engines Ranking*. solid IT GmbH. <https://db-engines.com/en/ranking>



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

Directive, I. E. (2019). *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Food , Drink and Milk Industries*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Duckett, J., & Wiley, J. (2014). *HTML & CSS*. Canada.

Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & A. Reijers, H. (2018). *Fundamentals of Business Process Management* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56509-4>

Dwi Kurnia, S. (2025). *PERANCANGAN WEBSITE E-COMERCE UNTUK OPTIMALISASI PENJUALAN USAHA KONVEKSI TOPI SEKOLAH DENGAN METODE WATERFALL*. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA.

Eckerson, W. W. (2010). *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business* (2nd Editio). John Wiley & Sons.

Ferna, P. D. Æ. A., & Deventer, G. C. L. Æ. A. P. Æ. J. S. J. Van. (2007). *Geopolymer technology: the current state of the art*. (4), 2917–2933. <https://doi.org/10.1007/s10853-006-0637-z>

Few, S. (2013). *Information Dashboard Design: Displaying Data for At-a-Glance Monitoring* (2nd ed.). Analytics Press.

Flanagan, D. (2020). *JavaScript: The Definitive Guide* (7th ed.). O'Reilly Media.

Flower, M. (2004). *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language* (3rd ed.). Addison-Wesley Professional.

Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. (2009). *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wesley Professional.

Garrett, J. J. (2011). *The Elements of User Experience* (M. J. Nola, Ed.; Second).



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

Gartner, E. (2004). *Industrially interesting approaches to “ low-CO 2 ” cements* \$. 34, 1489–1498. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2004.01.021>

Group, P. (2023). *PHP: Hypertext Preprocessor Documentation*. The PHP Group. <https://www.php.net/docs.php>

Harsono, R. (2007). *ANALISIS PENERAPAN STATISTICAL QUALITY CONTROL UNTUK PENGENDALIAN DAN PENINGKATAN KUALITAS PRODUK DI PT. ”X” MALANG*. Universitas Brawijaya.

Herdiansah, A., Rosdiana, & Wulandani, F. (2019). PENGEMBANGAN DASHBOARD KONTROL PENGENDALIAN MUTU PADA BAGIAN PRINTING DAN EMBOSS PT . MEGAH MAS PRIMA. *Ilmiah MATRIK*, 21(3), 266–278.

Host, A. (2024). *Layanan Web Hositng Indonesia*. Arenhost. <https://arenhost.com>

Huda, N., Habrizons, F., Satriawan, A., Iranda, M., & Pramuda, T. (2023). Analisis *usability testing* menggunakan metode SUS (*System Usability Scale*) terhadap kepuasan pengguna aplikasi *Shopee*. *Simkom*, 8(2), 208–220. <https://doi.org/10.51717/simkom.v8i2.158>

Indonesia, S. B. (2019). *Profil Perusahaan*. <https://solusibangunindonesia.com/profil-perusahaan/>

Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (2004). *Semen portland*. Badan Standardisasi Nasional.

International, I. E. A., & Agency, E. (2018). *Technology Roadmap*.

ISO. (2015). *ISO 9001:2015 Quality management systems — Requirements* (Fifth, Vol. 2015). *International Organization for Standardization*.

Jovanovic. (2022). *Black Box Testing Techniques and When to Use Them*. *Software Testing Help*. <https://www.softwaretestinghelp.com/black-box-testing/>



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

- Knafllic, C. N. (2015). *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals*. John Wiley & Sons.
- LafargeHolcim. (t.t.). *Guidelines on Pre- and Co-processing of Waste in Cement Production*. Holcim Technology Ltd S.
- Likert, R. (1932). *A TECHNIQUE FOR THE MEASUREMENT OF ATTITUDES* (R. S. WOODWORTH, Ed.). ARCHIVER OF PSYCHOLOGY.
- Lingkungan, M., Dan, H., & Republik, K. (2020). *PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA*.
- Lubis, A. R., & Husaini, M. A. (2025). Perancangan Sistem Informasi Berbasis Web untuk *Monitoring Hasil Produksi Harian Pada PTPN IV Regional I. Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JISTI)*, 8(2), 259–269. <https://doi.org/10.57093/jisti.v8i2.352>
- Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (2001). *Microstructure , Properties and Materials*.
- Mern, T., Mendukung, G., & Pengantar, K. (2023). *PENGEMBANGAN E-LEARNING BERBASIS WEB MENGGUNAKAN*.
- Microsoft. (2023). *Visual Studio Code documentation Get started with AI agents*.
- Mokrzycki, E., & Bochen, A. U.-. (2003). *Alternative fuels for the cement industry* . 74, 95–100.
- Munawar. (2018). *Pemodelan Visual dengan UML*. Graha Ilmu.
- Muslim, M. K., & Yogyakarta, U. T. (2024). *Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Sperpart Kendaraan Roda Empat Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) di PT Adyawinsa Stamping Industries PT Adyawinsa Stamping Industries adalah salah satu perusahaan sparepart kendaraan roda empat yang d. 2(2)*.



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

- Mustaqbal, M. S., Firdaus, R. F., & Rahmadi, H. (2015). Pengujian Aplikasi Menggunakan *Black Box Testing Boundary Value Analysis* (Studi Kasus: Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan (JITTER)*, 1(3), 31–36. <https://doi.org/10.33197/jitter.vol1.iss3.2015.62>
- Myers, G. J. (2011). *The Art Of Software Testing PDF* (Third).
- Nathabumi. (2007). *Nathabumi*. <https://nathabumi.com/>
- Nielsen, J. (1994). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann.
- Nixon, R. (2021). *Learning PHP, MySQL & JavaScript: A Step-by-Step Guide to Creating Dynamic Websites* (6th ed.). O'Reilly Media.
- Norman, D. (2013). *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. Basic Books.
- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2011). *Foundation Concepts: The Components of Information Systems* (10th ed.). McGraw-Hill/Irwin.
- Oracle. (2023). *MySQL 8.0 Reference Manual*. <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>
- Overflow, S. (2023). *Stack Overflow Developer Survey 2023*. Stack Overflow. <https://survey.stackoverflow.co/2023/>
- Pressman, R. S. (2014). *Software Engineering* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- Ramakrishnan, & Gehrke. (2003). *Database Management Systems* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Ramdhani, A., Thantawi, A. M., & I. (2024). Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dan *Dashboard* Visualisasi Data Untuk *Monitoring* Minat Baca Pada SMK Negeri 21. *IKRA-ITH Informatika: Jurnal Komputer dan*



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

Informatika, 8(2), 191–199. <https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v8i2.3036>

S. Tanenbaum, A. (2015). *Modern Operating Systems* (4th ed.). Pearson.

Saidur, R., Ahamed, J. U., & Masjuki, H. H. (2010). *Energy , exergy and economic analysis of industrial boilers. Energy Policy*, 38(5), 2188–2197. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.11.087>

Salsabila Fahlevi, K. B. (2024). *OPTIMALISASI MANAJEMEN BAHAN BAKU SILIKA PASIR DAN PENANGANAN GAP KUALITAS PADA TAHAP KEDATANGAN DAN WEIGH FEEDER DI PABRIK SEMEN*. Universitas Diponegoro.

Sebesta, R. W. (2019). *Concepts of Programming Languages* (12th ed.). Pearson.

Shingo, S. (1986). *Zero quality control: Source inspection and the poka-yoke system. Library of Congress Cataloginng-in-Publication Data*.

Silitonga, N. A., Dio Samartha, L. H., Adi Wiguna, T., Baidawi, M., & Saifudin, A. (2023). Pengujian *Black Box Testing* Pada Aplikasi Absensi Berbasis Web Di Sekolah SDN Duri Kepa 01. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 2(5), 1383–1395.

Sommerville, I. (2016). *Software Engineering* (10th ed.). Pearson.

Stallings, W., & Brown, L. (2019). *Computer Security* (Fourth). Pearson.

Sunbase. (2024). *Understanding the Disadvantage of Spreadsheet & its Limitations*. https://www.sunbasedata.com/blog/understanding-disadvantages-of-spreadsheet-its-limitations?utm_source=copilot.com

Suryawan, G. P., Teknik, J., Universitas, L., Studi, P., Universitas, M., & Ganesha, P. (2022). *PENGELOLAAN LIMBAH BANTEN DENGAN TEKNOLOGI RDF BERKUALITAS TINGGI*. 11(2).



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

Thabri, M., Prasetya, S., Appangallo, J., Mesin, J. T., Jakarta, P. N., Siwabessy, J. P. G. A., & Ui, K. (2024). Rancang Bangun Aplikasi *Quarry Fuel Management* Berbasis *Website* Di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. *Prosiding A Seminar Nasional Teknik Mesin*, 1(14), 716–725.

Tran, L. (2023). *What is Laragon?? New to Laragon? Start here :*
<https://laragon.org/docs/>

Turban, E., Pollard, C., & Wood, G. (2018). *INFORMATION TECHNOLOGY FOR MANAGEMENT INFORMATION TECHNOLOGY FOR MANAGEMENT Information Technology Driving Digital Transformation to Increase Local and (J. Manias, K. Ridley, & J. Howarth, Ed.; Twelfth). Lise Johnson.*

(W3C), W. W. W. C. (2023). *HTML Living Standard*. W3C.
<https://html.spec.whatwg.org/>

W3Techs. (2023). *Usage Statistics of Server-Side Programming Languages for Websites*. Q-Success.
https://w3techs.com/technologies/overview/programming_language

Welling, L., Thomson, L., Markanday, S. J., Meyers, S. D., Reitz, T., & Newman, C. (2001). *PHP and MySQL Web Development* (R. Tinch-Mize, Ed.; 5th ed.). Addison-Wesley Professional.

Weske, M. (2018). *Business Process Management* (Second). Springer.
<https://doi.org/978-3-662-56509-4>

Wiharja, Suherman, Syafrudin, Abdul Kholiq, M., Anindyajati Pratama, R., Haqqiyuddin Robbani, M., & Suryanti, F. (2025). *Research on the matching relationship of municipal solid waste management and alternative fuel in Indonesia's cement industry. Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 11(November 2024), 4.
<https://doi.org/10.1016/j.cscee.2025.101098>

Hak Cipta :

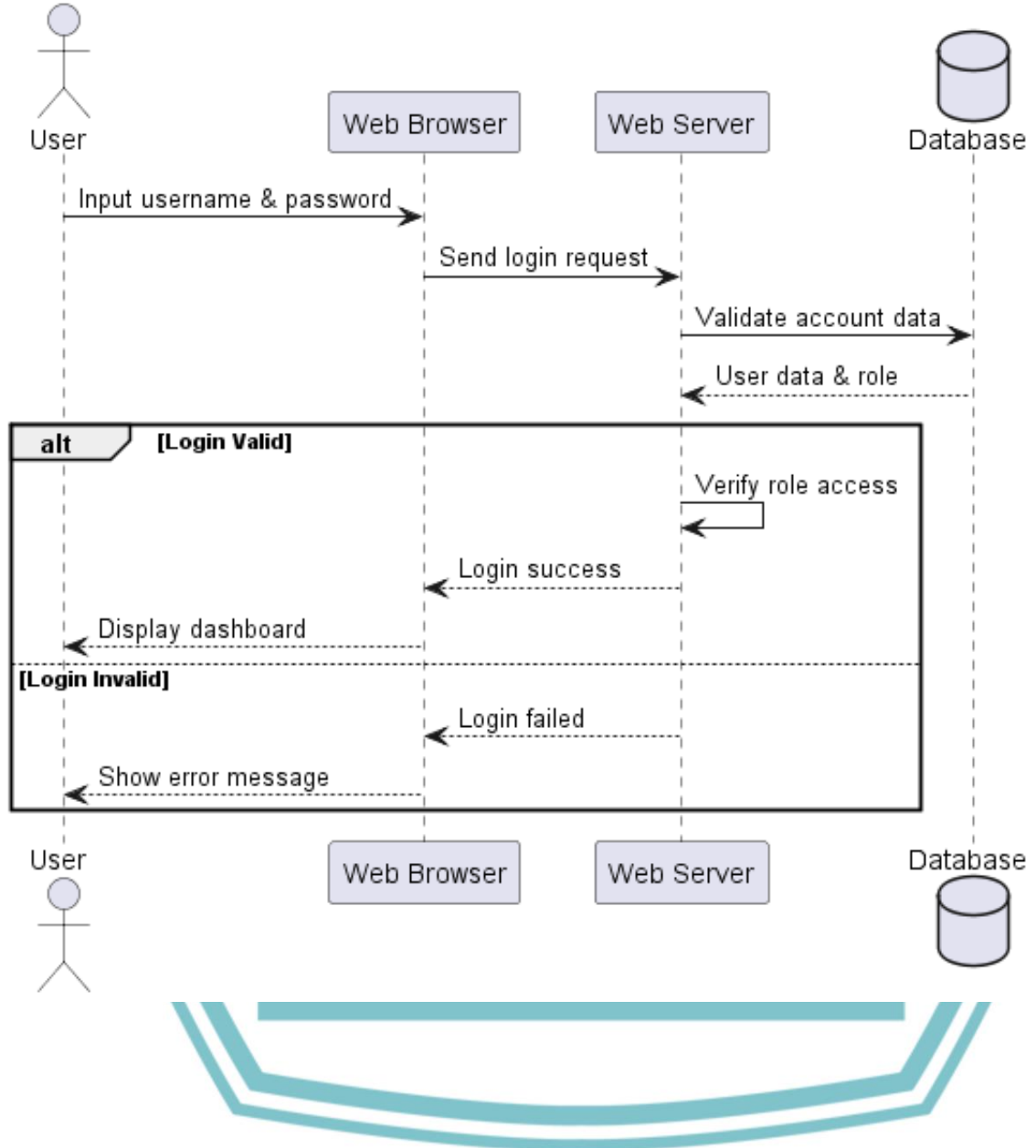
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 Use Case Diagram



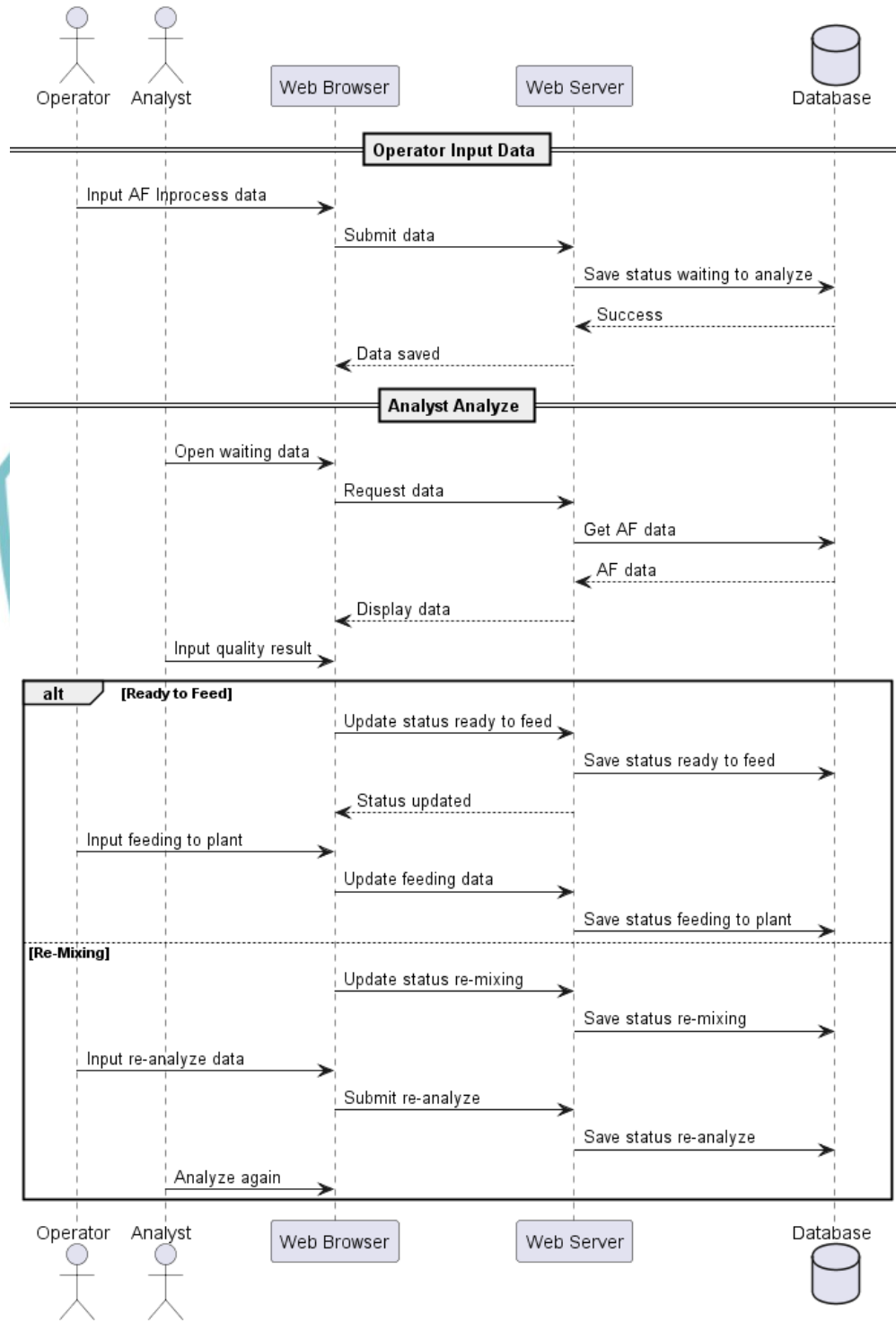
Lampiran 2 Sequence Diagram Login



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

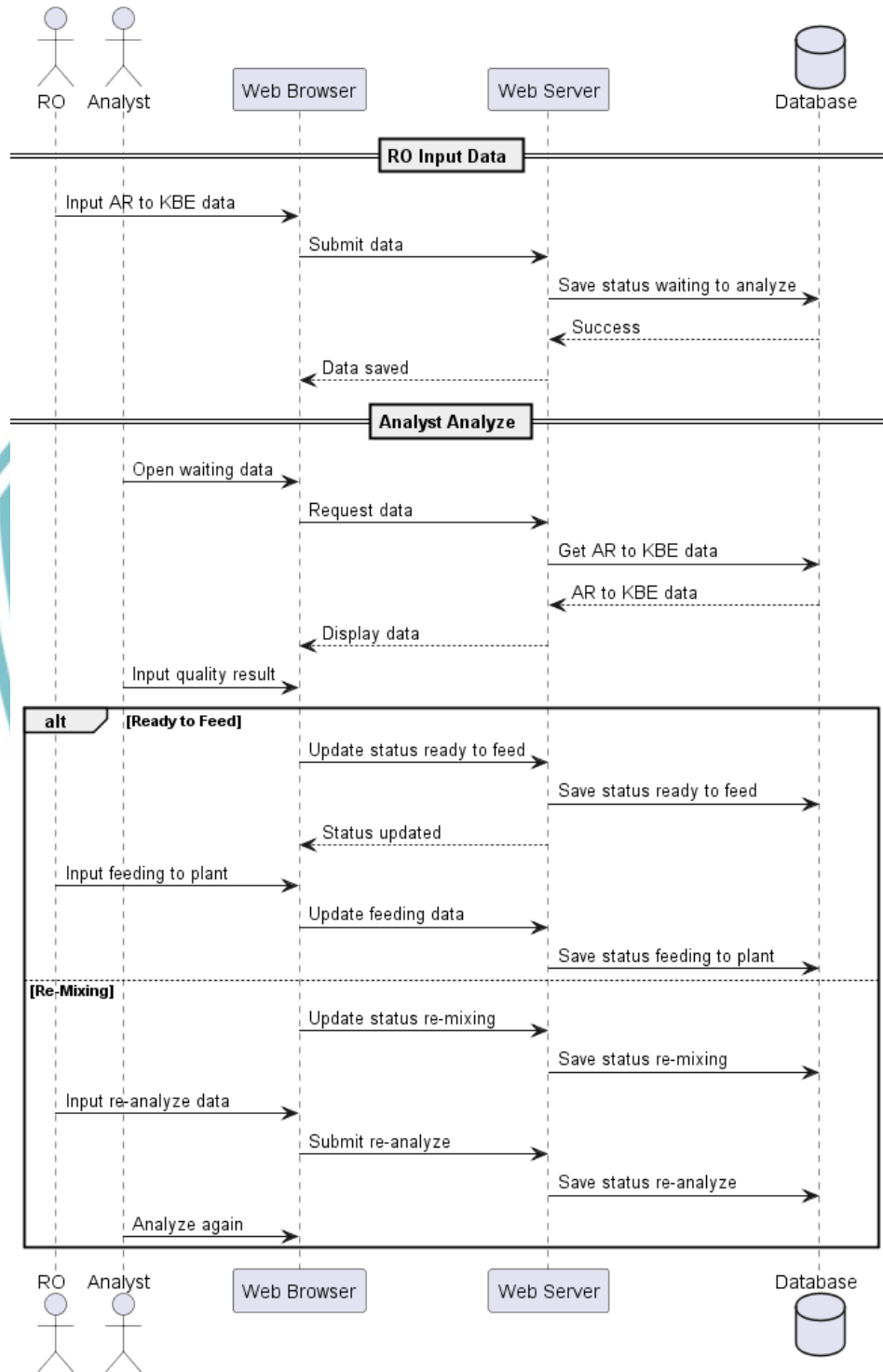
Lampiran 3 Sequence Diagram AF In-process



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 4 *Sequence Diagram AR to KBE*



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 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

Lampiran 5 Database yang Lama Spreadsheet

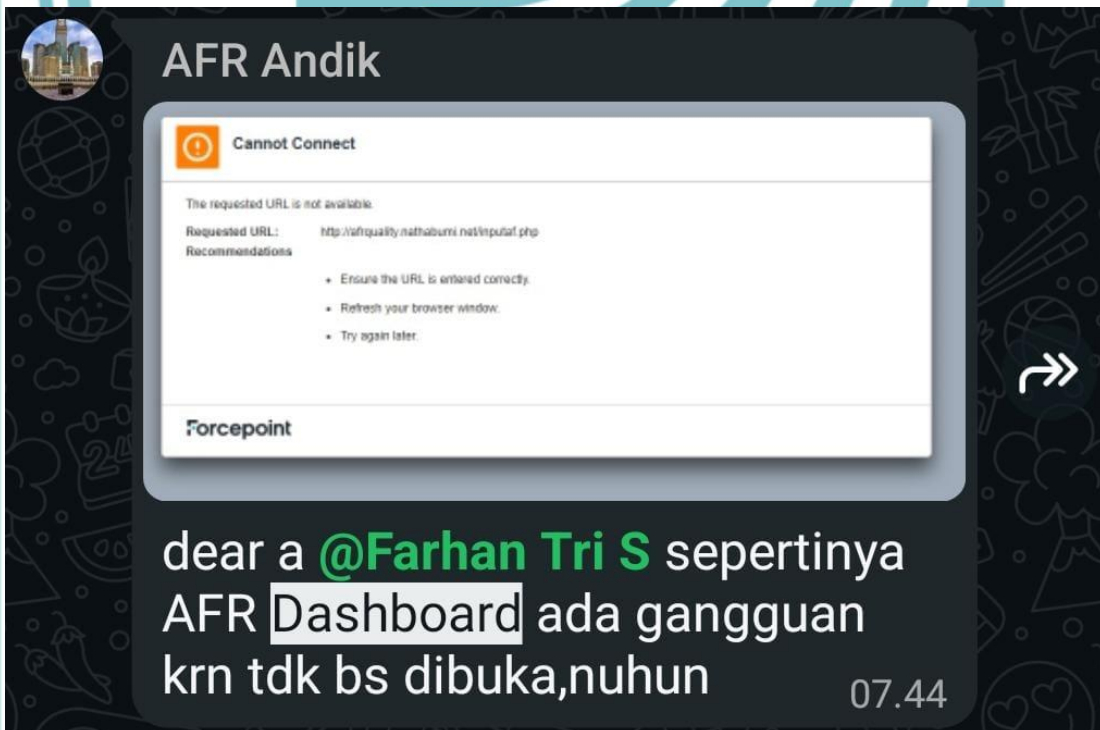
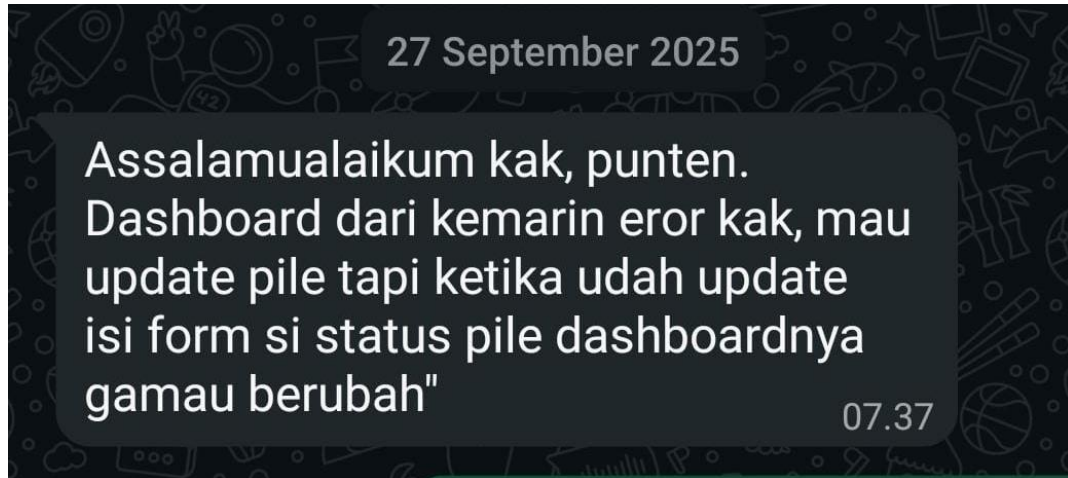


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 Laporan Temuan

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 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

Lampiran 7 Kuesioner Evaluasi Pengguna

Tampilan dashboard mudah dipahami *	1	2	3	4	5
	☐	☐	☐	☐	☐
Sistem mudah digunakan tanpa pelatihan khusus *	1	2	3	4	5
	☐	☐	☐	☐	☐
Navigasi dan menu dalam sistem jelas *	1	2	3	4	5
	☐	☐	☐	☐	☐
Alur proses dalam sistem mudah dimengerti *	1	2	3	4	5
	☐	☐	☐	☐	☐
Sistem membantu memahami kondisi material dengan cepat *	1	2	3	4	5
	☐	☐	☐	☐	☐
Sistem dapat diakses dengan cepat dan responsif *	1	2	3	4	5
	☐	☐	☐	☐	☐
Informasi yang ditampilkan pada dashboard jelas dan lengkap *	1	2	3	4	5
	☐	☐	☐	☐	☐
Proses input dan update data mudah dilakukan *	1	2	3	4	5
	☐	☐	☐	☐	☐
Sistem membantu meningkatkan efisiensi pekerjaan *	1	2	3	4	5
	☐	☐	☐	☐	☐
Secara keseluruhan, saya puas menggunakan sistem ini *	1	2	3	4	5
	☐	☐	☐	☐	☐



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8 *Timeline* Pengerjaan

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

NO	ACTIVITY	JANUARI				FEBUARI				MARET				APRIL				MEI				JUNI			
		W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4
1	Observasi & identifikasi kebutuhan																								
2	Pengumpulan kebutuhan pengguna																								
3	Analisis sistem berjalan																								
4	Penyusunan flowchart & use case																								
5	Perancangan database																								
6	Desain UI/UX Dashboard																								
7	Persiapan environment development																								
8	Implementasi backend utama																								
9	Implementasi frontend dashboard																								
10	Implementasi autentikasi & role																								
11	Implementasi fitur Dashboard AF																								
12	Implementasi fitur Dashboard AR																								
13	Implementasi fitur History AFR																								
14	Integrasi frontend-backend																								
15	Testing awal & debugging																								
16	Revisi fitur berdasarkan hasil testing																								
17	Integrasi penuh sistem																								
18	Pengujian sistem intensif																								
19	Optimasi performa & keamanan																								
20	Deployment dashboard ke user area																								
21	Monitoring penggunaan dashboard																								
22	Perbaikan minor & penyempurnaan																								
23	Pengumpulan data hasil penggunaan																								
24	Finalisasi dokumentasi penelitian																								
25	Penyelesaian dan penutupan proyek																								