



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PERANCANGAN FRONT-END CONTROLLER PADA SISTEM
PEMANTAUAN KUALITAS UDARA (AEROSENSE) DI LINGKUNGAN
UNDIP DENGAN MENGGUNAKAN METODE AGILE**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

RACHEL SOLA GRACIA

21120121140087

DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2025

HALAMAN PENGESAHAN SEMENTARA

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rachel Sola Gracia
NIM : 21120121140087
Departemen : Teknik Komputer
Judul Tugas Akhir : Perancangan Front-End Controller pada Sistem Pemantauan Kualitas Udara (AcroSense) di Lingkungan UNDIP dengan Menggunakan Metode Agile

Telah berhasil dipertahankan di hadapan tim penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

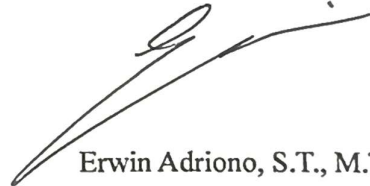
Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Dania Eridani, S.T., M. Eng.
NIP. 198910132015042002



Erwin Adriono, S.T., M.T.
NIP. H.7.199212262022101001

Semarang, 11 Februari 2025
Ketua Departemen Teknik Komputer



Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T.
NIP. 1979100220091220011

HALAMAN PENGESAHAN

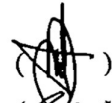
Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rachel Sola Gracia
NIM : 21120121140087
Departemen : Teknik Komputer
Judul Tugas Akhir : Perancangan Front-End Controller pada Sistem Pemantauan Kualitas Udara (AeroSense) di Lingkungan UNDIP dengan Menggunakan Metode Agile

Telah berhasil dipertahankan di hadapan tim penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Dania Eridani, S.T., M.Eng
Pembimbing II : Erwin Adriono, S.T., M.T.
Ketua Penguji : Kuntoro Adi Nugroho, S.T, M.Eng
Anggota Penguji : Arseto Satriyo Nugroho, S.T., M.Eng

()
()
()
()

Semarang, 20 Maret 2025

Ketua Departemen Teknik Komputer

()

Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T.

NIP. 1979100220091220011

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Rachel Sola Gracia
NIM : 21120121140087
Tanda : 
Tangan :
Tanggal : Semarang, 6 Desember 2024

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

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rachel Sola Gracia
NIM : 21120121140087
Departemen : TEKNIK KOMPUTER
Fakultas : TEKNIK
Jenis Karya : TUGAS AKHIR

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul:

**PERANCANGAN FRONT-END CONTROLLER PADA SISTEM
PEMANTAUAN KUALITAS UDARA (AERSENSE) DI LINGKUNGAN
UNDIP DENGAN MENGGUNAKAN METODE AGILE**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada tanggal : 6 Desember 2024

Yang menyatakan,



(Rachel Sola Gracia)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha ESA atas berkat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat membuat laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Front-End Controller pada Sistem Pemantauan Kualitas Udara di Lingkungan UNDIP dengan Menggunakan Metode Agile” dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan syarat kelulusan untuk memenuhi kewajiban sebagai mahasiswa di Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini Penulis senantiasa mendapatkan dukungan, bimbingan, bantuan, doa serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis bermaksud ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dania Eridani, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan saran serta bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir.
2. Bapak Erwin Adriono, S.T., M.T. selaku pembimbing II yang telah memberikan saran serta bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir.
3. Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Komputer Universitas Diponegoro.
4. Bapak Ilmam Fauzi Hashbil Alim, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Komputer yang telah memberikan ilmunya kepada Penulis.
6. Staf Tata Usaha / Tenaga Kependidikan Departemen Teknik Komputer yang telah bekerja dengan baik.
7. Kedua orang tua, saudara, serta keluarga besar yang selalu mendukung dan mendoakan Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Sahabat-sahabat Penulis yang selalu mendukung, mendoakan, dan mendoakan penulis setiap saat yaitu Diana, Renan, Adit dan Niko.
9. Kelompok 7 Capstone yaitu Raven dan William yang telah membantu menyelesaikan tahapan Tugas Akhir ini.

10. Serta semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Tugas Akhir ini masih sangat membutuhkan kritik, saran, serta masukan yang membangun dari berbagai pihak agar Tugas Akhir ini dapat lebih baik lagi. Penulis mengakhiri penyampaian Tugas Akhir ini dengan ungkapan terima kasih dan harapan besar bahwa Tugas Akhir ini akan memberikan manfaat yang luas bagi banyak orang.

Semarang, 6 Desember 2024

Rachel Sola Gracia

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Metode Penelitian.....	5
1.7. Sistematika Penulisan	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1. Kajian Penelitian Terdahulu	7
2.2. Landasan Teori	9
2.2.1. Laravel.....	9
2.2.2. PHP	9
2.2.3. CSS.....	10

2.2.4. JavaScript	10
2.2.5. HTML	10
2.2.6. Agile Method	11
2.2.7. Blackbox Testing.....	11
2.2.8. Usability Testing	12
BAB III PERANCANGAN SISTEM	14
3.1. Gambaran Umum Sistem	15
3.2. Analisis Kebutuhan Sistem	16
3.2.1. Kebutuhan Utama.....	16
3.2.2. Kebutuhan Sekunder	17
3.3. Perancangan Sistem	18
3.3.1. Alur Website yang Dikembangkan	18
3.3.2. Karakteristik Pengguna	19
3.3.3. Batasan	20
3.3.4. Diagram <i>Use Case</i>	21
3.3.5. <i>Use Case</i> Skenario	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1. Implementasi	32
4.1.1. Tampilan untuk Pengguna.....	33
4.1.2. Tampilan untuk Admin.....	38
4.2. Pengujian.....	41
4.2.1. Pengujian Black Box.....	41
4.2.2. Pengujian Usability	45
BAB V PENUTUP.....	50
5.1. Kesimpulan	50

5.2. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Gambaran Umum Keseluruhan Sistem	15
Gambar 3. 2 Diagram Alir Situs Web yang Dikembangkan	18
Gambar 3. 3 Diagram Use Case	21
Gambar 4. 1 Tampilan Landing Page.....	33
Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Home.....	34
Gambar 4. 3 Tampilan Halaman History	35
Gambar 4. 4 Tampilan Halaman History (2).....	36
Gambar 4. 5 Tampilan Halaman Education	37
Gambar 4. 6 Tampilan Halaman Login.....	38
Gambar 4. 7 Tampilan Halaman Home bagi Admin.....	39
Gambar 4. 8 Tampilan Halaman History bagi Admin.....	40
Gambar 4. 9 Tampilan Halaman Edit Data	41
Gambar 4. 10 Pop-Up Pemberitahuan	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Peneliti Terdahulu	7
Tabel 2. 2 Index Nillai Pengujian SUS	13
Tabel 3. 1 Daftar Fitur Kebutuhan Utama.....	16
Tabel 3. 2 Daftar Fitur Kebutuhan Sekunder	17
Tabel 3. 3 Tabel Karakteristik Pengguna	19
Tabel 3. 4 Use Case Scenario 1	22
Tabel 3. 5 Use Case Scenario 2.....	23
Tabel 3. 6 Use Case Scenario 3	24
Tabel 3. 7 Use Case Scenario 4.....	25
Tabel 3. 8 Use Case Scenario 5.....	26
Tabel 3. 9 Use Case Scenario 6.....	27
Tabel 3. 10 Use Case Scenario 7	28
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Blackbox.....	42
Tabel 4. 2 Daftar Pertanyaan SUS.....	46
Tabel 4. 3 Skor Responden.....	47
Tabel 4. 4 Skor Perhitungan	48

ABSTRAK

Pemanasan global dan polusi udara yang semakin meningkat menjadi tantangan besar bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Peningkatan kualitas udara yang buruk, terutama di lingkungan perkotaan seperti Universitas Diponegoro, berpotensi menimbulkan gangguan pernapasan yang berdampak pada masyarakat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan kualitas udara yang terintegrasi dengan teknologi Arduino Uno dan situs web guna meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya kualitas udara yang sehat.

Penelitian ini menggunakan metode Agile dalam pengembangan sistem, yang dilakukan dalam beberapa iterasi yang mencakup tahap analisis kebutuhan, desain, pengembangan, serta pengujian sistem secara berkelanjutan. Sistem pemantauan kualitas udara dibangun dengan menggunakan Arduino Uno yang terhubung dengan berbagai sensor untuk mengukur parameter udara seperti CO₂, CO, NO₂, dan O₃. Data dari sensor ini kemudian diproses dan ditampilkan melalui antarmuka berbasis situs web yang dibangun dengan kerangka kerja Laravel. Pengujian sistem dilakukan dengan metode Blackbox untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan menghasilkan data yang akurat. Penelitian ini juga melakukan pengujian usability untuk menilai kemudahan penggunaan dan efektivitas antarmuka sistem.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan berhasil menampilkan data kualitas udara secara grafis melalui situs web dengan pembaruan setiap satu jam sekali. Hasil pengujian Blackbox menunjukan nilai 100, seluruh fitur utama berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan, serta tidak ditemukan kesalahan fungsional yang signifikan. Sedangkan, hasil Pengujian Usability menunjukkan nilai 88.5 yang menunjukan bahwa mayoritas pengguna merasa nyaman dan dapat dengan mudah mengakses fitur-fitur pada situs web. Dengan adanya sistem ini, masyarakat diharapkan lebih sadar dan dapat mengambil tindakan preventif jika kualitas udara memburuk, sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup dan lingkungan kampus UNDIP secara keseluruhan.

Kata Kunci: Sistem Pemantauan Kualitas Udara, Kualitas Udara, Agile Methode, Universitas Diponegoro, Blaxbox Testing, Usability Testing.

ABSTRACT

Global warming and increasing air pollution are major challenges for human health and the environment. Increasing poor air quality, especially in urban environments such as Diponegoro University, has the potential to cause respiratory disorders that impact the community. Therefore, this study aims to develop an air quality monitoring system integrated with Arduino Uno technology and a website to increase public awareness of the importance of healthy air quality.

This study uses the Agile method in system development, which is carried out in several iterations that include the stages of needs analysis, design, development, and continuous system testing. The air quality monitoring system is built using Arduino Uno which is connected to various sensors to measure air parameters such as CO₂, CO, NO₂, and O₃. Data from these sensors is then processed and displayed through a website-based interface built with the Laravel framework. System testing is carried out using the Blackbox method to ensure that the system functions properly and produces accurate data. This study also conducts usability testing to assess the ease of use and effectiveness of the system interface.

The results of this study indicate that the developed system successfully displays air quality data graphically through a website with updates every hour. The Blackbox test results showed a value of 100, all main features functioned well and in accordance with the specified specifications, and no significant functional errors were found. Meanwhile, the Usability Test results showed a value of 88.5 which indicates that the majority of users feel comfortable and can easily access the features on the website. With this system, the public is expected to be more aware and can take preventive action if air quality worsens, so that it can improve the quality of life and the UNDIP campus environment as a whole.

Keywords: *Air Quality Monitoring System, Air Quality, Agile Method, Universitas Diponegoro, Blackbox Testing, Usability Testing.*