

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS WEB UNTUK TEMPAT
SAMPAH DENGAN TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI



MUHAMMAD REZA ZULFIKARSYAH

**PROGRAM STUDI S1 SISTEM INFORMASI
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS WEB UNTUK TEMPAT
SAMPAH DENGAN TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI



MUHAMMAD REZA ZULFIKARSYAH

081811633033

**PROGRAM STUDI S1 SISTEM INFORMASI
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

i

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS WEB UNTUK TEMPAT
SAMPAH DENGAN TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Bidang
Sistem Informasi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga**

Oleh:

Muhammad Reza Zulfikarsyah

NIM: 081811633033

Disetujui Oleh:

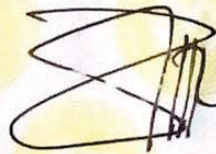
Pembimbing I,



Taufik, S.T., M.Kom

NIP. 197101042008121001

Pembimbing II,



Drs. Eto Wuryanto, DEA

NIP. 196609281991021001

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Sistem Informasi Geografis Berbasis Web untuk Tempat Sampah dengan Teknologi *Internet of Things*
Penyusun : Muhammad Reza Zulfikarsyah
NIM : 081811633033
Pembimbing I : Taufik, S.T., M.Kom
Pembimbing II : Drs. Eto Wuryanto, DEA
Tanggal Ujian : 10 November 2022

Disetujui Oleh,

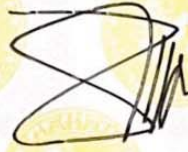
Pembimbing I,

Pembimbing II,



Taufik, S.T., M.Kom

NIP. 197101042008121001



Drs. Eto Wuryanto, DEA

NIP. 196609281991021001

Mengetahui,

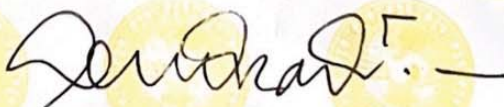
Ketua Departemen Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Koordinator Program Studi
S1 Sistem Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Dr. Herry Suprajitno, S.Si, M.Si.

NIP. 196804041994031020



Dr. Rimuljo Hendradi, S.Si., M.Si.

NIP. 197102111997021001

SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Muhammad Reza Zulfikarsyah
NIM : 081811633033
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiarisme dalam penelitian skripsi saya yang berjudul:

“Sistem Informasi Geografis Berbasis Web untuk Tempat Sampah dengan Teknologi *Internet of Things*”

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiarisme, maka saya akan menerima sanksi yang telah diterapkan

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Surabaya, November 2022



Muhammad Reza Zulfikarsyah

NIM.08181163303

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah.

Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **Sistem Informasi Geografis Berbasis Web untuk Tempat Sampah dengan teknologi *Internet of Things*** dengan lancar sampai pada tahap ini.

Terima kasih juga penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah mendukung maupun ikut membantu secara langsung dalam pengerjaan skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan tersebut ditujukan untuk semua dosen pembimbing, orang terdekat, teman-teman, serta keluarga yang telah mendukung penyusun. Skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari seluruh pihak. Ucapan tersebut ditujukan oleh penyusun kepada:

1. Allah ﷻ yang senantiasa memberikan segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya serta Rasulullah SAW yang selalu menjadi panutan dan suri tauladan terbaik bagi kehidupan penulis sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Ibu Etty Moelyaningroem dan Bapak Yulman selaku orang tua, Adik Muhammad Rivan Ferdiansyah dan Adik Muhammad Raditya Iskandarsyah yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, doa, dan bantuan dalam mempersiapkan apapun (finansial dan moral) sehingga penulis selalu semangat dalam proses penyelesaian skripsi ini.
3. Taufik, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar memahami, membimbing, membantu, dan memberikan ilmu selama penulisan hingga skripsi ini terselesaikan.
4. Drs. Eto Wuryanto, DEA., selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar membimbing dan membantu selama penulisan hingga skripsi ini terselesaikan.
5. Drs. Kartono, M. Kom., selaku dosen wali yang selalu memberi motivasi dan sabar membimbing sejak awal masa perkuliahan hingga skripsi ini terselesaikan

6. Seluruh dosen program studi S1 Sistem informasi yang telah banyak memberikan ilmu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Intan Noer Fatimah sebagai orang yang bersedia membantu, mendoakan, memberi saran dan sebagai salah satu semangat penulis hingga skripsi ini terselesaikan.
8. Fadhil Yusni Ramadhan, Arva Firjatullah Gyonanda, dan Hisyam Fariqi sebagai orang yang mau berbagi ilmu dan membantu penulis menjalani langkah pengerjaan
9. Teman-teman “W” yang telah menemani penulis dari awal perkuliahan hingga saat ini, yang telah berbagi cerita, sambutan, dan pengalaman serta berkembang bersama sebagai mahasiswa.
10. Teman-teman mahasiswa Program Studi S1 Sistem Informasi Universitas Airlangga khususnya angkatan 2018 yang telah menemani penulis dari awal perkuliahan hingga saat ini, yang telah berbagi cerita dan pengalaman serta berkembang bersama sebagai mahasiswa.
11. Kakak-kakak tingkat yang telah memberi ilmu serta saran kepada penulis, serta adik-adik tingkat yang telah menerima penulis sebagai senior dalam hal organisasi maupun sebagai mahasiswa.

Akhir kata, penyusun menyadari jika terdapat kekurangan pada skripsi ini, oleh karena itu, kritik dan saran akan sangat bermanfaat. Penyusun berharap, semoga penelitian ini kelak dapat selesai dengan baik dan menjadi sumber ilmu bagi seluruh praktisi maupun akademisi untuk masa depan yang lebih baik

Surabaya, November 2022

Penulis



Muhammad Reza Zulfikarsyah

Muhammad Reza Z 2022, **Sistem Informasi Geografis Berbasis Web untuk Tempat Sampah dengan teknologi Internet of Things**, Skripsi ini dibawah bimbingan Taufik, S.T., M.Kom. dan Drs. Eto Wuryanto, DEA. Program Studi S1 Sistem Informasi. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah membawa banyak manfaat, seperti komputer, internet, dan alat telekomunikasi yang semakin canggih. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah Sistem Informasi Geografis (SIG). Kecenderungan masyarakat Indonesia saat ini sangat bergantung pada digital. Paradigma ini muncul sebagai akibat dari kompleksitas setiap aspek kehidupan, dimana semua proses dituntut untuk cepat, akurat, tepat, efektif dan efisien. Kebutuhan efisiensi dan efektifitas waktu untuk pengangkatan tempat sampah dapat dijembatani dengan membuat sistem informasi geografis berbasis web untuk tempat sampah dengan dengan teknologi *Internet of Things*. Sistem informasi geografis ini memberikan efisiensi dan efektifitas waktu dalam mengetahui penuhnya tempat sampah dan lokasi tempat sampah dengan media internet. Penelitian ini menggunakan metode waterfall untuk pembangunan website, metode blackbox testing untuk pengujian website, dan metode *System Usability Scale (SUS)* untuk evaluasi *usability*. Hasil dari penelitian ini berasal dari evaluasi yang diisi oleh 15 responden sebagai *end user* website dan 2 responden untuk *end user* petugas kebersihan. Nilai terendah pada perhitungan *usability* yaitu bernilai 62,5%. Sedangkan nilai tertinggi hasil perhitungan *usability* yaitu bernilai 92,5%. Dari evaluasi ini terlihat bahwa website ini disetujui oleh *end user* untuk dijadikan produk karena nilai kelayakan masuk ke kategori *acceptable* dan *good*. Hasil rata-rata dari evaluasi menunjukkan nilai akhir *SUS* untuk website sebesar 75% yang termasuk kategori *acceptable*. Penerapan metode *Waterfall* dalam merancang dan membangun Sistem Informasi Geografis Berbasis Web untuk Tempat Sampah dengan Teknologi *Internet of Things* merupakan website yang layak digunakan oleh *end user* karena nilai *usability* yang dihasilkan oleh *System Usability Scale (SUS)* menghasilkan kategori website yang *acceptable* dan *good*.

Kata Kunci: Cloud IoT, Metode Waterfall, Pembangunan Website, System Usability Scale, Usability.

Muhammad Reza Z 2022, **Web-Based Geographic Information System for Trash Can with Internet of Things technology**, this thesis is under the guidance of Taufik, S.T., M.Kom. dan Drs. Eto Wuryanto, DEA. Bachelor Degree of Information Systems Study Program, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

The rapid development of science and technology has brought many benefits, such as computers, the internet, and increasingly sophisticated telecommunication tools. One of the rapidly growing technologies is Geographic Information System (GIS). The trend of Indonesian society today is very dependent on digital. This paradigm arises as a result of the complexity of every aspect of life, where all processes are required to be fast, accurate, precise, effective and efficient. The need for efficiency and time effectiveness for lifting trash cans can be bridged by creating a web-based geographic information system for trash bins with Internet of Things technology. This geographic information system provides time efficiency and effectiveness in knowing the fullness of the trash can and the location of the trash can with internet media. This study uses the waterfall method for website development, blackbox testing method for website testing, and System Usability Scale (SUS) method for usability evaluation. The results of this study came from an evaluation filled out by 15 respondents as end users of the website and 2 respondents for end users of janitors. The lowest value in the usability calculation is 62.5%. While the highest value of usability calculation results is worth 92.5%. From this evaluation, it can be seen that this website is approved by the end user to be used as a product because the feasibility value is in the acceptable and good categories. The average result of the evaluation shows the final SUS score for the website is 75% which is in the acceptable category. The application of the Waterfall method in designing and building a Web-Based Geographic Information System for Trash Cans with Internet of Things Technology is a website that is suitable for use by end users because the usability value generated by the System Usability Scale (SUS) results in an acceptable and good website category.

Keywords: Cloud IoT, System Usability Scale, Usability, Waterfall Method, Website Development.

DAFTAR ISI

Halaman

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR PERSAMAAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Limbah Masker.....	5
2.2 Konsep Dasar Sistem Informasi	5
2.3 Sistem Informasi Geografis	6
2.4 <i>Waterfall Development Model</i>	9

2.5	<i>Unified Modelling Language (UML)</i>	11
2.6	<i>Wireframe</i>	14
2.7	<i>Web Based IoT</i>	14
2.8	<i>MySQL (Basis Data)</i>	14
2.9	<i>PHP</i>	15
2.10	<i>Framework</i>	16
2.11	<i>API Google Maps</i>	16
2.12	<i>Pengujian Sistem</i>	17
2.13	<i>Usability</i>	18
2.14	<i>System Usability Scale (SUS)</i>	20
2.15	<i>Perhitungan System Usability Scale (SUS)</i>	21
2.16	<i>Penelitian Sebelumnya</i>	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	<i>Tempat Penelitian</i>	25
3.2	<i>Tahap Penelitian Sistem</i>	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	<i>Analisis Kebutuhan Sistem</i>	33
4.2	<i>Desain Sistem</i>	36
4.3	<i>Implementasi Sistem</i>	63
4.4	<i>Pengujian Sistem</i>	83
4.5	<i>Evaluasi Sistem</i>	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		94
5.1	<i>Kesimpulan</i>	94
5.2	<i>Saran</i>	95
DAFTAR PUSTAKA		96

LAMPIRAN	100
Lampiran 1 Bukti Wawancara dengan Bapak Wahid Dianbudiyanto.....	100
Lampiran 2 Bukti Wawancara dengan Saudara Hisyam Fariqi	101
Lampiran 3 Kuesioner	102
Lampiran 4 Pengisian Kuisisioner	106
Lampiran 5 Jawaban kuesioner bagian kedua setiap Responden tentang website	107
Lampiran 6 Jawaban Hasil Evaluasi	108

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Subsistem dari SIG.....	7
Gambar 2.2	Waterfall Development Model.....	9
Gambar 2.3	<i>Black Box Testing</i>	17
Gambar 2.4	Jarak Penilaian <i>SUS</i> (Bangor et al., 2009)	23
Gambar 3.1	Tahapan Penelitian	26
Gambar 3.2	Desain Perancangan Sistem	28
Gambar 4.1	<i>Use Case Diagram System</i>	36
Gambar 4.2	<i>Activity Diagram Admin Login</i>	37
Gambar 4.3	<i>Activity Diagram Admin Tambah Tempat Sampah</i>	38
Gambar 4.4	<i>Activity Diagram Admin Edit Data Tempat Sampah</i>	39
Gambar 4.5	<i>Activity Diagram Admin Hapus Data Tempat Sampah</i>	40
Gambar 4.6	<i>Activity Diagram Admin Tambah Petugas</i>	41
Gambar 4.7	<i>Activity Diagram Edit Petugas</i>	42
Gambar 4.8	<i>Activity Diagram Edit Status Petugas</i>	43
Gambar 4.9	<i>Activity Diagram Petugas Login</i>	44
Gambar 4.10	<i>Activity Diagram Reset Tempat Sampah</i>	45
Gambar 4.11	<i>Activity Diagram Pengguna</i>	46
Gambar 4.12	<i>Sequence Diagram Admin Login</i>	46
Gambar 4.13	<i>Sequence Diagram Admin Tambah Tempat Sampah</i>	47
Gambar 4.14	<i>Sequence Diagram Admin Edit Data Tempat Sampah</i>	48
Gambar 4.15	<i>Sequence Diagram Admin Edit Status Tempat Sampah</i>	48
Gambar 4.16	<i>Sequence Diagram Admin Tambah Petugas</i>	49
Gambar 4.17	<i>Sequence Diagram Admin Edit Data Petugas</i>	50
Gambar 4.18	<i>Sequence Diagram Admin Edit Status Data Petugas</i>	51
Gambar 4.19	<i>Sequence Diagram Petugas Login</i>	51
Gambar 4.20	<i>Sequence Diagram Petugas Reset Tempat Sampah</i>	52
Gambar 4.21	<i>Sequence Diagram Pengguna</i>	53

Gambar 4.22 <i>Conceptual data Model</i> Sistem	53
Gambar 4.23 <i>Physical data Model</i> Sistem.....	54
Gambar 4.24 <i>Wireframe</i> Halaman Utama.....	58
Gambar 4.25 <i>Wireframe</i> Halaman Login.....	59
Gambar 4.26 <i>Wireframe</i> Halaman Home Admin	59
Gambar 4.27 <i>Wireframe</i> Halaman Grafik.....	60
Gambar 4.28 <i>Wireframe</i> Halaman User.....	60
Gambar 4.29 <i>Wireframe</i> Halaman Tempat Sampah	61
Gambar 4.30 <i>Wireframe</i> Halaman Peta	61
Gambar 4.31 <i>Wireframe</i> Halaman Home Petugas	62
Gambar 4.32 Halaman Kosongan Tempat Sampah	62
Gambar 4.33 Basis Data yang digunakan penelitian	63
Gambar 4.34 Basis Data yang digunakan penelitian	64
Gambar 4.35 Halaman Utama Pada Website.....	64
Gambar 4.36 Pop Up Dialog Informasi Detail Tempat Sampah	65
Gambar 4.37 Halaman <i>Login</i> Pada Website	66
Gambar 4.38 Halaman Admin	66
Gambar 4.39 Halaman Home Admin.....	67
Gambar 4.40 Halaman Grafik Admin.....	68
Gambar 4.41 Halaman User	68
Gambar 4.42 Halaman Tambah User.....	69
Gambar 4.43 Halaman Ubah User	70
Gambar 4.44 Halaman Ubah Status Pada User.....	71
Gambar 4.45 Set Status Petugas Non-Aktif.....	71
Gambar 4.46 Edit Penanggung Jawab Tempat Sampah	71
Gambar 4.47 Halaman Tempat Sampah	72
Gambar 4.48 Halaman Tambah Tempat Sampah	73
Gambar 4.49 Halaman Ubah Tempat Sampah.....	74
Gambar 4.50 Halaman Ubah Status Tempat Sampah.....	75
Gambar 4.51 Halaman Tempat Sampah yang di Non-Aktifkan	75
Gambar 4.52 Halaman Peta	76

Gambar 4.53 Halaman Peta Pada Halaman Admin	76
Gambar 4.54 Halaman Petugas	77
Gambar 4.55 Halaman Home Petugas	78
Gambar 4.56 Halaman Peta pada Halaman Petugas	79
Gambar 4.57 Halaman Kosongkan Tempat Sampah	80
Gambar 4.58 Notifikasi Tempat Sampah Telah Penuh.....	81
Gambar 4.59 Notifikasi Tempat Sampah Diperbarui	82
Gambar 4.60 Notifikasi Tempat Sampah Dikongkan	82
Gambar 4.61 Form tambah user.....	85
Gambar 4.62 Form edit user	86
Gambar 4.63 Form tambah tempat sampah	87
Gambar 4.64 Form edit tempat sampah	88
Gambar 4.65 Hasil skor rata-rata <i>SUS</i> website dengan 3 indikator	93

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1	Simbol pada <i>Use Case Diagram</i> (Dewi et al., 2018)	11
Tabel 2.2	Simbol pada <i>Activity Diagram</i> (Dewi et al., 2018)	12
Tabel 2.3	Simbol pada <i>Sequence Diagram</i> (Dewi et al., 2018)	13
Tabel 2.4	Indikator Pertanyaan <i>SUS</i> (Brooke, 2020)	21
Tabel 2.5	Skor Jawaban (Susilo, 2019)	21
Tabel 2.6	Penelitian Sebelumnya	24
Tabel 3.1	Pedoman Kuesioner (Brooke, 2020)	32
Tabel 4.1	Tabel database user	55
Tabel 4.2	Tabel Tempat Sampah	55
Tabel 4.3	Tabel Pengosongan Sampah	55
Tabel 4.4	Tabel Transaksi	56
Tabel 4.5	Tabel Transaksi_log	56
Tabel 4.6	Tabel View Grafik	57
Tabel 4.7	Tabel View Transaksi Sum	57
Tabel 4.8	Tabel View Transaksi Tempat Sampah	58
Tabel 4.9	Pengujian Halaman <i>Login</i>	83
Tabel 4.10	Pengujian Halaman Admin	84
Tabel 4.11	Perancangan test case untuk menambahkan user	85
Tabel 4.12	Perancangan test case untuk mengedit user	86
Tabel 4.13	Perancangan test case untuk tambah tempat sampah	87
Tabel 4.14	Perancangan test case untuk edit tempat sampah	89
Tabel 4.15	Pengujian Halaman Petugas	89
Tabel 4.16	Pengujian Halaman Utama	90
Tabel 4.17	Hasil evaluasi website menggunakan <i>SUS</i> (sebelum menggunakan aturan perhitungan skor <i>SUS</i>)	91
Tabel 4.18	Hasil nilai <i>SUS</i> desain baru (setelah menggunakan aturan perhitungan skor <i>SUS</i>)	92

DAFTAR PERSAMAAN

Nomor	Judul Persamaan	Halaman
Persamaan 2.1 Skor SUS		22
Persamaan 2.2 Rata-rata Skor SUS.....		22