

**RANCANG BANGUN *PLATFORM* LABM2M SEBAGAI IOT
(*INTERNET OF THINGS*) GATEWAY MENGGUNAKAN *WEB*
*SERVICE***

SKRIPSI



Disusun Oleh :

AHMADA ITMAMUNNAFI'

19.18.046

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2023

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN

**Rancang Bangun Platform LabM2M Sebagai IoT (Internet of Things) Gateway
Menggunakan Web Service**

SKRIPSI

**Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)**

Disusun Oleh :

Ahmada Itmamunnafi'

19.18.046

Diperiksa dan Disetujui,
Dosen Pembimbing I

Diperiksa dan Disetujui,
Dosen Pembimbing II

(Suryo Adi Wibowo, ST., MT.)
NIP.P. 1031100438

(Nurlaily Vendyansyah, ST., MT.)
NIP.P. 1031900557

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1

(Suryo Adi Wibowo, ST., MT.)
NIP.P. 1031100438

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
Jl. Karanglo, Km. 2 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

NAMA : AHMADA ITMAMUNNAFI'
NIM : 19.18.046
JURUSAN : TEKNIK INFORMATIKA S-1
JUDUL : RANCANG BANGUN *PLATFORM* LABM2M SEBAGAI IOT
(*INTERNET OF THINGS*) *GATEWAY* MENGGUNAKAN *WEB SERVICE*

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :
Hari : Jum'at
Tanggal : 6 Januari 2023
Nilai : 89 (A)

Panitia Ujian Skripsi :

Ketua Majelis Penguji

Suryo Adi Wibowo, ST. MT
NIP.P. 1031100438

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Ahmad Fahrudi Setiawan, S.Kom, MT
NIP.P. 1031500497

Dosen Penguji II

F.X Ariwibisono, ST, M.Kom
NIP.P. 1030300397

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Ahmada Itmamunnafi'
NIM : 1918046
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul "**Rancang Bangun Platform LabM2M Sebagai IoT (*Internet of Things*) Gateway Menggunakan Web Service**" merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi apa pun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 18 Januari 2023

Yang membuat pernyataan


Ahmada Itmamunnafi'
1918046

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul “**Rancang Bangun Platform Labm2m Sebagai Iot (*Internet Of Things*) Gateway Menggunakan Web Service**” dan dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program S-1 di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dengan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya bagi penyusun sehingga dapat mengerjakan laporan skripsi dengan lancar.
2. Bapak Suryo Adi Wibowo, ST. MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
3. Bapak Suryo Adi Wibowo, ST. MT, selaku Dosen Pembimbing I Prodi Teknik Informatika.
4. Ibu Nurlaily Vendyansyah, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II Prodi Teknik Informatika.
5. Semua dosen Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang yang telah membantu dalam penulisan dan masukan.
6. Kedua Orang Tua dan Keluarga Besar yang telah memberikan semangat dan dorongan baik secara moral maupun materiil untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Mukhammad Alfiyan Ulinnuha, Wely Nita, dan Fahreza Haikal Ghaisan Ahmad yang telah menjadi mentor, penyemangat, sekaligus motivator dalam mengerjakan skripsi.
8. Yoenyeta Aura Yasmine wanita hebat yang namanya tercatat didalam setiap *console system*, sekaligus yang selalu menjadi *support system* bagi penulis dalam proses menyelesaikan skripsi.
9. Rekan-rekan yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.

10. Semua rekan-rekan *Laboratorium Mobile Programming* yang selalu menjadi penyemangat serta motivasi dalam mengerjakan skripsi.
11. Diri sendiri karena sudah bertahan dan mampu melewati segala kesulitan dalam penyusunan skripsi ini sehingga dapat menyelesaikannya dengan baik.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bermanfaat untuk membangun dan menyempurnakan skripsi ini.

Malang, Januari 2023

Penulis

RANCANG BANGUN *PLATFORM* LABM2M SEBAGAI IOT (*INTERNET OF THINGS*) GATEWAY MENGGUNAKAN *WEB SERVICE*

Ahmada Itmamunnafi', Suryo Adi Wibowo, Nurlaily Vendyansyah
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1918046@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Terciptanya sebuah *platform* adalah salah satu kemajuan teknologi dan internet yang merujuk ke arah industrial 4.0, untuk mengimplementasikan industrial 4.0 salah satu faktor pendukung utamanya adalah ketersediaan infrastruktur digital. Salah satunya adalah *internet of things* (IoT). IoT sendiri merujuk pada jaringan perangkat fisik, kendaraan, peralatan rumah tangga, dan barang-barang lainnya yang ditanami perangkat elektronik, perangkat lunak, sensor, aktuator, dan konektivitas yang memungkinkan untuk terhubung dengan jaringan internet maupun mengumpulkan dan bertukar data. Namun *device* IoT mempunyai batasan batasan tertentu pada muatan penyimpanan dan daya komputasinya. Untuk penyimpanan merujuk kearah bagaimana dan dimana data akan disimpan, sedangkan daya komputasi merujuk pada daya pemrosesan, memori, jaringan, serta diolah sedemikian rupa agar nantinya ditampilkan kepada *end user* dan mempunyai kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia (P2P) atau manusia ke komputer (P2M). Melihat dari batasan batasan yang ada, maka terdapat jalan keluar yakni dengan mengguakan PaaS (*platform as a service*) yang memanfaatkan *web service* sebagai pondasi utama IoT *Gateway* ini. Dimana *end user* dapat mengintegrasikan *project* IoT yang sedang dikembangkan dengan mudah dan cepat tanpa memikirkan batasan muatan penyimpanan dan daya komputasi tersebut. Untuk mengetahui performa sistem yang dibuat maka dilakukan analisis dengan melakukan *monitoring* secara bersamaan dan menggunakan *device* yang berbeda. Dan sistem mampu menangani setiap *request* dan *response* dari *client*.

Kata kunci : *Internet of Things, IoT Gateway, PaaS, LabM2M, Machine to Machine.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN	i
LEMBAR BERITA ACARA.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I LATAR BELAKANG.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Internet of Things (IoT)	8
2.3 Machine to Machine (M2M).....	9
2.4 IoT Gateway.....	9
2.5 Lab Machine to Machine (LabM2M)	10
2.6 Website.....	11
2.7 Database	12
2.8 Web Service	12

2.9	Application Programming Interface (API).....	13
2.10	Metode RESTful API.....	14
2.11	JavaScript Object Notation (JSON)	15
2.12	Cloud Computing	15
2.13	PaaS (Platform as a Service).....	17
2.14	Docker	19
2.15	JavaScript	20
2.16	NodeJS	20
2.17	NestJS.....	21
2.18	ReactJS	22
2.19	MongoDB.....	22
2.20	Amazon Web Service EC2	23
2.21	Nginx.....	24
2.22	GitHub.....	24
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN		26
3.1	Skema Alur Koneksi Kedalam Gateway.....	26
3.2	Kebutuhan Fungsional	27
3.3	Kebutuhan Non Fungsional.....	27
3.4	Use case Diagram.....	28
3.5	Struktur Menu	28
3.6	Flowchart Hardware IoT	31
3.7	Flowchart Sistem Website.....	32
3.8	Prototype Desain	33
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		35
4.1	Implementasi Sistem	35
4.1.1	Implementasi Hardware	35

4.1.2	Implementasi Software.....	36
4.1.3	Implementasi <i>User Interface</i>	36
4.2	Pengujian.....	45
4.2.1	Pengujian <i>Hardware</i>	45
4.2.2	Pengujian <i>Software</i>	48
BAB V PENUTUP.....		53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Internet of Things (IoT)</i>	8
Gambar 2.2 <i>Machine to Machine</i>	9
Gambar 2.3 <i>IoT Gateway</i>	9
Gambar 2.4 <i>Lab Machine to Machine</i>	10
Gambar 2.5 <i>Website</i>	11
Gambar 2.6 <i>Database</i>	12
Gambar 2.7 <i>Web Service</i>	12
Gambar 2.8 <i>API</i>	13
Gambar 2.9 <i>RESTful API</i>	14
Gambar 2.10 <i>JSON</i>	15
Gambar 2.11 <i>Cloud Computing</i>	15
Gambar 2.12 <i>PaaS</i>	17
Gambar 2.13 <i>Docker</i>	19
Gambar 2.14 <i>JavaScript</i>	20
Gambar 2.15 <i>NodeJS</i>	20
Gambar 2.16 <i>NestJS</i>	21
Gambar 2.17 <i>ReactJS</i>	22
Gambar 2.18 <i>MongoDB</i>	22
Gambar 2.19 <i>AWS EC2</i>	23
Gambar 2.20 <i>Nginx</i>	24
Gambar 2.21 <i>GitHub</i>	24
Gambar 3.1 <i>Skema perancangan dan alur koneksi ke platform LabM2M</i>	26
Gambar 3.2 <i>Use case diagram</i>	28
Gambar 3.3 <i>Sitemap Website LabM2M</i>	29
Gambar 3.4 <i>Struktur menu admin</i>	29

Gambar 3.5 Struktur menu <i>user</i>	30
Gambar 3.6 <i>Flowchart Hardware IoT</i>	31
Gambar 3.7 <i>Flowchart sistem website</i>	32
Gambar 3.8 <i>Dashboard</i>	33
Gambar 3.9 Halaman utama	33
Gambar 3.10 Halaman <i>Login</i>	34
Gambar 3.11 Halaman <i>Dashboard</i>	34
Gambar 4.1 Implementasi <i>hardware user A</i>	35
Gambar 4.2 Implementasi <i>hardware user B</i>	36
Gambar 4.3 Tampilan Halaman <i>Register</i>	37
Gambar 4.4 Tampilan Halaman <i>Login</i>	37
Gambar 4.5 Tampilan Halaman <i>Dashboard Client</i>	38
Gambar 4.6 Tampilan Halaman <i>Channels</i>	38
Gambar 4.7 Tampilan Halaman <i>Add Channel</i>	39
Gambar 4.8 Tampilan Halaman <i>Edit Channel</i>	39
Gambar 4.9 Tampilan Halaman <i>Setting Channel</i>	40
Gambar 4.10 Tampilan Halaman <i>Monitor Channel</i>	40
Gambar 4.11 Tampilan Halaman <i>Dashboard Admin</i>	41
Gambar 4.12 Tampilan <i>Halaman Packages</i>	41
Gambar 4.13 Tampilan Halaman <i>Add Packages</i>	42
Gambar 4.14 Tampilan Halaman <i>Edit Packages</i>	42
Gambar 4.15 Tampilan Halaman <i>Users</i>	43
Gambar 4.16 Tampilan Halaman <i>Add Users</i>	43
Gambar 4.17 Tampilan Halaman <i>Edit Users</i>	44
Gambar 4.18 Tampilan Halaman <i>Landing Page</i>	44
Gambar 4.19 Koneksi <i>monitoring</i> melalui <i>WiFi</i>	45

Gambar 4.20 Koneksi MQTT melalui <i>WiFi</i>	46
Gambar 4.21 Koneksi <i>monitoring</i> melalui <i>hotspot smartphone</i>	46
Gambar 4.22 Koneksi MQTT melalui <i>hotspot smartphone</i>	47

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Perbandingan <i>Tester A</i>	47
Tabel 4.2 Tabel Perbandingan <i>Tester B</i>	48
Tabel 4.3 Tabel Pengujian <i>compatibility</i> pada <i>Web Server</i>	48
Tabel 4.4 Tabel Pengujian <i>Blackbox</i>	50
Tabel 4.5 Tabel Pertanyaan Responden	51