

**RANCANG BANGUN APLIKASI *MOBILE MONITORING* PARAMETER
LINGKUNGAN DAN BESARAN LISTRIK PADA GEDUNG TINGGI BERBASIS
*ANDROID***

(Skripsi)

Oleh

ALDI KURNIAWAN

NPM 1915061047



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

RANCANG BANGUN APLIKASI *MOBILE MONITORING* PARAMETER LINGKUNGAN DAN BESARAN LISTRIK PADA GEDUNG TINGGI BERBASIS *ANDROID*

Oleh

Aldi Kurniawan

Dalam pembangunan dan perawatan gedung tinggi memiliki banyak tantangan yang melibatkan parameter lingkungan yang meliputi suhu, kelembapan, kecepatan angin, dan getaran serta parameter besaran listrik, salah satunya adalah *monitoring*. Untuk mengatasi kesulitan dalam *monitoring* parameter lingkungan dan besaran listrik maka dilakukan perancangan aplikasi *mobile* untuk melakukan *monitoring* parameter tersebut serta mencatat dan memberikan notifikasi ketika terjadi suatu kejadian apabila terdapat data yang melebihi batas. Metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode PXP yang dikhususkan untuk pengembangan secara individu. Iterasi dilakukan sebanyak 4 kali dengan estimasi awal pengerjaan selama 16 minggu. Data-data dari sensor yang telah disimpan dalam *database* kemudian ditampilkan dan divisualisasikan ke dalam aplikasi *android* untuk mempermudah *monitoring* parameter lingkungan dan besaran listrik pada gedung tinggi. Selama Pengiriman data dari *database* ke aplikasi *android* dilakukan dengan menggunakan *Rest API*. Selama 6 minggu *monitoring* dilakukan, sistem telah mencatat kejadian sebanyak 4 kali yang salah satunya termasuk kejadian gempa pada tanggal 3 Januari 2024 di Bayah, Banten. Proses pengembangan aplikasi yang estimasi awalnya 16 minggu berhasil diselesaikan dengan lebih cepat menggunakan metode PXP yaitu selama 60 hari atau 8.5 minggu.

Kata kunci — Parameter Lingkungan, Besaran Listrik, *Internet of Thing (IoT)*, *Android*, *Rest API*.

ABSTRACT

ANDROID-BASED ENVIROMENTAL AND ELECTRICAL PARAMETERS MONITORING DASHBOARD DEVELOPMENT FOR HIGH RISE BUILDINGS

By

Aldi Kurniawan

In the construction and maintenance of high-rise buildings, numerous challenges arise involving monitoring environmental parameters such as temperature, humidity, wind speed, and vibrations, as well as electrical measurements. To address the difficulties in monitoring these environmental parameters and electrical parameters, a mobile application is designed to monitor and record these parameters while also sending notifications in the event of data exceeding predefined thresholds. The development method employed in this research is the PXP method, specifically designed for individual development. The development process underwent four iterations with an initial estimated duration of 16 weeks. Sensor data stored in a database is then displayed and visualized within an Android application to streamline the monitoring of environmental parameters and electrical parameters in high-rise buildings. Data transmission from the database to the Android application is facilitated using Rest API. During a 6-week monitoring period, the system recorded four incidents, one of which involved an earthquake on January 3, 2024, in Bayah, Banten. The application development process, initially estimated at 16 weeks, was successfully completed more rapidly using the PXP method within 60 days or 8.5 weeks.

Keywords — Enviromental Parameters, Electrical Parameters, Internet of Thing (IoT), Android, Rest API

**RANCANG BANGUN APLIKASI *MOBILE MONITORING* PARAMETER
LINGKUNGAN DAN BESARAN LISTRIK PADA GEDUNG TINGGI BERBASIS
*ANDROID***

Oleh

ALDI KURNIAWAN

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Lampung



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2024

Judul Skripsi

**: RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE
MONITORING PARAMETER LINGKUNGAN
DAN BESARAN LISTRIK PADA GEDUNG
TINGGI BERBASIS ANDROID**

Nama Mahasiswa

: Aldi Kurniawan

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1915061047

Jurusan

: Teknik Elektro

Fakultas

: Teknik



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. Gigih Forda Nama, S.T., M.T.I., IPM.

Rio Ariestia Pradipta, S.Kom., M.T.I.

NIP. 198307122008121003

NIP. 198603232019031013

2. Mengetahui

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Informatika**

Herlinawati, S.T., M.T.

Yessi Mulyani, S.T., M.T.

NIP. 197103141999032001

NIP. 197312262000122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Gigih Forda Nama, S.T., M.T.I., IPM.



Sekretaris : Rio Ariestia Pradipta, S.Kom, M.T.I



Penguji : Mona Arif Muda, S.T., M.T.



2. Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ing. H. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. /

NIP. 197502282001121002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 Januari 2024



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi *Mobile Monitoring* Parameter Lingkungan dan Besaran Listrik Pada Gedung Tinggi Berbasis *Android*” dibuat oleh saya sendiri. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan hukum atau akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 15 Januari 2024

Pembuat pernyataan,



Aldi Kurniawan

NPM. 1915061047

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Palembang, pada tanggal 24 Desember 2001. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Oganie Putra dan Ibu Dewi Parhati.

Penulis menyelesaikan pendidikannya di SDN 8 Prabumulih pada tahun 2013, SMPN 1 Prabumulih pada tahun 2016 dan SMAN 2 Prabumulih pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis terdaftar

sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis melakukan beberapa kegiatan, antara lain:

1. Menjadi anggota biasa Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Lampung, Departemen Pendidikan dan Pengembangan Diri, Divisi Pendidikan periode 2019/2020 sampai dengan periode 2020/2021.
2. Melaksanakan Kuliah Kerja Nyata pada bulan Januari sampai dengan Februari 2022 di Desa Lubuk Empelas, Kecamatan Muara Enim, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan.
3. Melakukan Kerja Praktik di PT. Telkom Indonesia Cabang Witel mulai dari bulan Juli hingga Agustus tahun 2022 sebagai *Web Developer*.
4. Mengikuti program Studi Independen Kampus Merdeka dari Kementerian Pendidikan dan Budaya dengan mengambil Kelas *Android Development* di Dicoding Indonesia pada tahun 2022.

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah : 6)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah : 286)

“It gets easier. Everyday it gets a little easier. But you gotta do it everyday, that’s the hardest part. But it does get easier”

(BoJack Horseman)

“Keep on trying until you achieve what you have always desired”

(ShinigamiXBT)

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji syukur kepada Allah SWT. atas segala Rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam teriring kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan *akhlakul karimah*.

KUPERSEMBAHKAN KARYA INI KEPADA :

“Ayah saya Oganie Putra dan Ibu saya Dewi Parhati, yang senantiasa memberikan yang terbaik, mengorbankan banyak hal, dan selalu melantukan doa yang tiada henti untuk saya. Saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya karena telah mendidik dan membesarkan dengan penuh kasih sayang sehingga menjadi pribadi yang mandiri dalam menghadapi banyak hal, kuat dalam menghadapi berbagai keadaan, serta mengajarkan untuk selalu menjadi pribadi yang baik hati. Semoga ilmu yang didapatkan ini dapat menjadi amal jariyah bagi kalian”

“Teman-teman kelas TI A angkatan 2019 yang telah menemani dan berjuang bersama di bangku perkuliahan. Banyak cerita dan momen yang telah kita ciptakan bersama yang kemudian nanti akan kita ceritakan dan kenang kembali. Sampai saat itu tiba, semoga kita telah menjadi orang-orang sukses yang selalu kita impikan.”

“Diri sendiri yang telah berjuang keras untuk menyelesaikan penelitian ini. Terima kasih telah bertahan dan berjuang. Ingatlah untuk selalu berjuang sampai kamu mendapatkan apa yang selalu kamu impikan. Semoga kamu senantiasa sukses dan selalu bahagia.”

“Almamater tercinta, Universitas Lampung dan Jurusan Teknik Elektro”

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi *Mobile Monitoring* Parameter Lingkungan dan Besaran Listrik Pada Gedung Tinggi Berbasis *Android*”. Selama masa penelitian penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sebanyak- banyaknya kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta penulis yang selalu memberikan dukungan, doa, kasih sayang tiada akhir dan mengingatkan penulis untuk bangkit dalam menyelesaikan penelitian ini;
2. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung;
3. Ibu Herlinawati, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung;
4. Ibu Yessi Mulyani, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung;
5. Bapak Muhamad Komarudin, S.T., M.T. selaku pembimbing akademik yang telah membantu kelancaran proses perkuliahan;
6. Bapak Ir. Gigih Forda Nama, S.T., M.T., IPM. selaku pembimbing utama yang selalu memberikan bimbingan dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini;
7. Bapak Rio Ariestia Pradipta, S.Kom., M.T.I. selaku pembimbing pendamping yang selalu meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini;
8. Bapak Mona Arif Muda, S.T., M.T. selaku penguji yang telah memberikan banyak kemudahan, masukan, serta saran kepada penulis terhadap penelitian ini;
9. Mbak Rika selaku admin Program Studi Teknik Informatika yang telah banyak membantu penulis dalam segala urusan administrasi

selama perkuliahan;

10. Niwayan Dinayani, M. Adit Prinansyah, Ellangga Alief, Ahmad Ilham, Lucky Akbar, Alfiah Widyaningsih, Arya Nata, Farhan Hibatullah, Anggi Dwi Kurniawan dan segenap teman-teman kelas TI A 2019 yang telah bersama menemani penulis dalam menamatkan *chapter* perkuliahan ini.
11. Indira Putri Seruni, sosok yang selalu menemani dan memberikan semangat serta dukungan dari balik layar kepada penulis.

Penulis berharap agar laporan ini dapat menjadi referensi bagi pengembangan keilmuan di bidang Teknik Informatika. Oleh karena itu, semoga penelitian ini bermanfaat bagi yang membacanya.

Bandar Lampung, 15 Januari 2024

Penulis,



Aldi Kurniawan

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 <i>State of the Art</i>	21
2.3 <i>Android</i>	22
2.4 <i>Dart</i>	22
2.5 <i>Flutter</i>	23
2.6 Metode PXP	23
2.7 <i>MySQL</i>	26
2.8 <i>Unified Modeling Language</i>	26
2.9 <i>Internet of Things</i>	28
2.10 Raspberry Shake	29
2.11 DHT-11	30
2.12 PZEM-004T	30
2.13 Anemometer.....	31
2.14 Raspberry Pi.....	31
2.15 NodeMCU.....	32
2.16 Rest API.....	32
2.17 <i>RapidMiner</i>	33
2.18 Notifikasi	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	34
3.2	Perangkat Penelitian	34
3.3	Tahapan Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	<i>Existing</i> Sistem Deteksi Parameter Lingkungan dan Besaran Listrik....	45
4.2	Iterasi 1	50
4.2.1	<i>Iteration Initialization</i>	50
4.2.2	<i>Design</i>	51
4.2.3	<i>Implementation</i>	53
4.2.4	<i>System Testing</i>	59
4.2.5	<i>Retrospective</i>	62
4.3	Iterasi 2	62
4.3.1	<i>Iteration Initialization</i>	62
4.3.2	<i>Design</i>	63
4.3.3	<i>Implementation</i>	65
4.3.4	<i>System Testing</i>	70
4.3.5	<i>Retrospective</i>	76
4.4	Iterasi 3	76
4.4.1	<i>Iteration Initialization</i>	76
4.4.2	<i>Design</i>	77
4.4.3	<i>Implementation</i>	79
4.4.4	<i>System Testing</i>	85
4.4.5	<i>Retrospective</i>	87
4.5	Iterasi 4	88
4.5.1	<i>Iteration Initialization</i>	88
4.5.2	<i>Design</i>	88
4.5.3	<i>Implementation</i>	90
4.5.4	<i>System Testing</i>	95
4.5.5	<i>Retrospective</i>	96
4.6	Analisis Data	97
4.6.1	Analisis Data Getaran	97
4.6.2	Analisis Data Kondisi Besaran Listrik.....	106
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		112
5.1	Kesimpulan.....	112

5.2	Saran Penelitian	112
	DAFTAR PUSTAKA	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Android.....	22
Gambar 2. Flutter	23
Gambar 3. Metode PXP	24
Gambar 4. Contoh <i>use case diagram</i>	27
Gambar 5. Contoh <i>activity diagram</i>	28
Gambar 6. Konsep Internet Of Things	29
Gambar 7. Raspberry Shake.....	30
Gambar 8. Sensor DHT-11	30
Gambar 9. Sensor Anemometer	31
Gambar 10. <i>Raspberry Pi</i>	32
Gambar 11. NodeMCU	32
Gambar 12. Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	35
Gambar 13. <i>Flowchart</i> alur pengolahan data.....	36
Gambar 14. Tahapan Metode PXP	38
Gambar 15. <i>Use Case Diagram</i>	41
Gambar 16. <i>Activity Diagram</i>	42
Gambar 17. Arsitektur Sistem Deteksi Parameter Lingkungan	45
Gambar 18. Sensor Raspberry Shake 3D Itera.....	46
Gambar 19. Sensor Raspberry Shake 3D Itera.....	47
Gambar 20. Rancangan Sistem Node-RED	47
Gambar 21. Sensor PZEM-004T di Unila.....	48
Gambar 22. Sensor PZEM-004T di Unila.....	49
Gambar 23. <i>Wireframe</i> halaman <i>menu</i> dan <i>dashboard</i>	52
Gambar 24. <i>Mokcup</i> <i>menu</i> dan <i>dashboard</i>	53
Gambar 25. Hasil Unit Testing Iterasi 1	59
Gambar 26. Halaman <i>Dashboard</i> Unila.....	60
Gambar 27. Halaman <i>Dashboard</i> Itera	61
Gambar 28. <i>Wireframe</i> Halaman <i>Chart</i>	64
Gambar 29. <i>Mokcup</i> Halaman <i>Chart</i>	65
Gambar 30. Unit Testing Iterasi 2.....	69
Gambar 31. <i>System Testing</i> Halaman <i>Chart</i> Getaran.....	70

Gambar 32. <i>System Testing</i> Halaman <i>Chart</i> Suhu	71
Gambar 33. <i>System Testing</i> Halaman <i>Chart</i> Kecepatan Angin	72
Gambar 34. <i>System Testing</i> Halaman <i>Chart</i> Kelembapan	73
Gambar 35. <i>System Testing</i> Halaman <i>Chart</i> Tegangan	74
Gambar 36. <i>Flowchart</i> Notifikasi	78
Gambar 37. <i>Wireframe</i> Halaman <i>Event</i>	78
Gambar 38. <i>Mokcup</i> Halaman <i>Event</i>	79
Gambar 39. <i>Unit Testing</i> Sistem Notifikasi	84
Gambar 40. <i>Unit Testing</i> <i>Event Controller</i>	85
Gambar 41. <i>System Testing</i> Notifikasi	86
Gambar 42. <i>System Testing</i> Halaman <i>Event</i>	87
Gambar 43. <i>Wireframe</i> halaman <i>dashboard</i> unila terbaru	89
Gambar 44. <i>Mockup dashboard</i> unila terbaru.....	90
Gambar 45. <i>Unit Testing</i> Parameter Kondisi Besaran Listrik.....	94
Gambar 46. Halaman <i>Dashboard</i> Unila.....	95
Gambar 47. Tampilan <i>RapidMiner</i>	97
Gambar 48. Visualisasi Data Getaran	98
Gambar 49. Visualisasi Data Gempa Banten	100
Gambar 50. Visualisasi Data Gempa Banten Rentang Menit	101
Gambar 51. Visualisasi Data Getaran 07 Desember 2023	102
Gambar 52. Visualisasi Data Getaran 07 Desember 2023 Rentang Menit	103
Gambar 53. Visualisasi Data Getaran 16 Desember 2023	104
Gambar 54. Visualisasi Data Getaran 16 Desember 2023 Rentang Menit	105
Gambar 55. Visualisasi Data Getaran 21 Desember	106
Gambar 56. Visualisasi Data Tegangan	107
Gambar 57. Visualisasi Data Tegangan Dalam 1 Hari	108
Gambar 58. Visualisasi Data Arus	109
Gambar 59. Visualisasi Data Power.....	110
Gambar 60. Visualisasi Data Energi	111

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terkait	13
Tabel 2. Jadwal Penelitian.....	34
Tabel 3. Perangkat Penelitian.....	34
Tabel 4. Daftar Tugas.....	39
Tabel 5. <i>Endpoint</i> REST API.....	49
Tabel 6. Iterasi 1 Perancangan <i>Dashboard</i>	50
Tabel 7. Pengujian <i>Dashboard</i>	61
Tabel 8. <i>Retrospective</i> iterasi 1	62
Tabel 9. Pengujian <i>Chart Data</i>	74
Tabel 10. <i>Retrospective</i> iterasi 2	76
Tabel 11. Pengujian Iterasi 3.....	87
Tabel 12. <i>Retrospective</i> Iterasi 3	87
Tabel 13. Iterasi 4 Perancangan <i>Dashboard</i>	88
Tabel 14. Pengujian <i>Dashboard</i>	96
Tabel 15. <i>Retrospective</i> iterasi 1	96
Tabel 16. Statistik Data Getaran	99
Tabel 17. Statistik Data Tegangan	107

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang pesat saat ini memberikan manusia banyak kemudahan dalam melaksanakan banyak kegiatan dalam kegiatan sehari-hari. Perkembangan teknologi ini sangat membantu di banyak bidang terutama di bidang informasi. Adanya perkembangan teknologi ini tentunya mempermudah manusia untuk mendapatkan informasi dengan mudah, cepat dan lebih efisien dari sebelumnya. Di era kemajuan teknologi yang pesat ini, *Internet Of Things* atau yang biasa disingkat menjadi IoT ini telah muncul sebagai terobosan revolusioner yang memiliki kemampuan untuk menghubungkan sebuah perangkat fisik ke jaringan internet. Konsep ini membuka banyak peluang baru di berbagai sektor terutama di bidang pengelolaan dan pemantauan gedung tinggi.

Gedung tinggi terkadang menghadapi rintangan dalam mengelola parameter kritis seperti getaran, suhu, kelembapan dan kecepatan angin. Parameter ini biasa disebut sebagai parameter lingkungan. Parameter lingkungan ini memengaruhi beberapa aspek seperti keamanan, kenyamanan, serta kinerja keseluruhan gedung. Pemantauan parameter lingkungan ini tentunya dapat dipermudah dengan pemanfaatan teknologi *Internet Of Things*.

Monitoring parameter lingkungan pada gedung tinggi merupakan salah satu aspek penting dalam teknik sipil dan desain arsitektur modern. Gedung tinggi sebagai struktur yang tinggi dan kompleks menghadapi tantangan lingkungan yang signifikan berupa getaran akibat angin, gempa bumi, fluktuasi suhu, dan perubahan kelembapan yang dapat memiliki dampak serius terhadap keamanan struktural dan nyaman bagi penghuni. Beberapa contoh dampak serius tersebut berupa kebakaran dan gempa. Kebakaran di gedung tinggi lebih mematikan dan merugikan, selain itu, penanganan kebakaran di lokasi gedung tinggi lebih menyulitkan dan

bersiko. Peristiwa kebakaran yang banyak terjadi pada gedung tinggi dikarenakan rendahnya sistem pencegahan yang memberikan peringatan dini akan potensi kebakaran. [1]

Gedung tinggi mempunyai resiko yang tidak dapat diperkirakan misalnya pada saat terjadi gempa bumi atau kebakaran. Bencana tersebut bisa terjadi kapanpun dan tentunya akan menimbulkan banyak kerugian. [2]

Selain masalah kebakaran dan gempa bumi, urgensi *monitoring* parameter lingkungan pada gedung tinggi juga meliputi pemeliharaan preventif yang mengandalkan *monitoring* kelembapan berlebih atau fluktuasi suhu ekstrem yang dapat merusak bahan bangunan seperti beton dan baja. *Monitoring* parameter lingkungan juga diterapkan dalam beberapa regulasi dan standar yang mengharuskan gedung tinggi menerapkan *monitoring* tersebut guna memastikan keselamatan dan kenyamanan penghuni. [3]

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diciptakannya alat pemantauan parameter lingkungan tersebut dengan memanfaatkan teknologi *Internet Of Things* yang dapat melakukan *monitoring* secara *real time* terhadap parameter tersebut. Alat ini diciptakan berfungsi untuk melakukan pengukuran parameter lingkungan berupa suhu, getaran, kelembapan, serta kecepatan angin pada gedung tinggi.

Selain perkembangan *Internet Of Things* yang mendukung banyaknya kemajuan dibidang pemantauan secara *real time*, perkembangan ini juga tidak lupa diikuti dengan perkembangan *mobile* yang saat ini sudah banyak membantu memudahkan kebutuhan manusia. Integrasi *Internet Of Things* dengan *mobile* memungkinkan pengguna untuk melakukan pemantauan parameter secara *real time* dimana saja dan kapan saja.

Pada penelitian ini, maka dirancang sebuah sistem yang membantu melakukan *monitoring* data parameter tersebut melalui aplikasi *Android*. Aplikasi ini berguna untuk menampilkan data yang ditangkap oleh alat *Internet Of Things* berupa parameter lingkungan yang meliputi suhu, getaran, kelembapan, kecepatan angin, dan besaran listrik kedalam sebuah aplikasi *Android* yang dapat dilihat dimanapun dan kapanpun secara *mobile*. Aplikasi ini juga dapat menampilkan *chart* terkait data parameter

lingkungan beberapa waktu ke belakang serta memberikan notifikasi apabila terdapat nilai dari suatu parameter yang mencapai batas tertentu yang dapat menjadi sebuah peringatan dini atas potensi masalah yang akan terjadi dan memberikan pencegahan masalah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana cara menampilkan data parameter suhu, getaran, kelembapan, kecepatan angin, dan besaran listrik pada gedung di aplikasi mobile?
2. Bagaimana cara menampilkan *chart* histori dari data parameter lingkungan beberapa rentang waktu ke belakang di aplikasi *mobile*?
3. Bagaimana cara memberikan notifikasi pada pengguna apabila terdapat data yang melebihi batas?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini memiliki batasan masalah berupa :

1. Sistem ini berfokus hanya pada *monitoring* data parameter suhu, getaran, kelembapan, kecepatan angin, dan besaran listrik pada gedung.
2. Penelitian ini berfokus hanya pada pengembangan aplikasi berbasis mobile

1.4 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tujuan yaitu sebagai berikut :

1. Merancang aplikasi *mobile* yang dapat menampilkan data parameter suhu, getaran, kelembapan, kecepatan angin, dan besaran listrik pada gedung.

2. Merancang aplikasi *mobile* yang dapat menampilkan *chart* histori dari data parameter lingkungan beberapa rentang waktu ke belakang.
3. Merancang aplikasi yang dapat memberikan notifikasi apabila terdapat data yang melebihi batas

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan sebuah aplikasi *mobile* yang dapat melakukan pemantauan pada data parameter suhu, getaran, kelembapan, kecepatan angin, dan besaran listrik pada gedung.
2. Memberikan informasi kepada pengguna melalui aplikasi *mobile* apabila terdapat data parameter yang mencapai nilai tertentu.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan terdiri dari lima bab yang bertujuan untuk mempermudah penulisan dalam menyusun, mengelola, menyebarkan, dan merangkai data yang telah diperoleh sehingga penulisan ini dapat dituliskan dengan baik dan benar.

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini membahas terkait tinjauan pustaka dan dasar teori yang digunakan pada skripsi ini.

Bab III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini serta waktu dan tempat penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini membahas tentang hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan pada penelitian ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini membahas kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada skripsi dan saran dari hasil penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian terkait mengambil dari beberapa contoh penelitian yang telah dilakukan sebagai pedoman atau contoh dalam penelitian yang sedang dilakukan.

2.1.1 Desain dan Implementasi Purwarupa Pendeteksi Dini Kebakaran Gedung Menggunakan Aplikasi *Mobile* Berbasis *Android* dan *Internet Of Things* (IOT).

Penelitian yang dilakukan oleh Alya Sekar Ayu, Ahmad Tri Hanuranto, dan Atik Novianti yang menjelaskan tentang penelitian penggunaan aplikasi *mobile* berbasis *android* dan *Internet Of Things* (IOT) yang digunakan sebagai alat pendeteksi dini kebakaran gedung. Hasil dari penelitian ini mendapatkan hasil bahwa aplikasi *mobile* dapat mengirimkan notifikasi pada pengguna atau penjaga gedung berupa peringatan dini apabila terjadi suatu kondisi bahaya. [4]

2.1.2 Pengembangan REST API Layanan Penyimpanan Menggunakan Metode *Rapid Application Development* (Studi Kasus : PT. XYZ)

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Angga Kawa Perdana yang menjelaskan tentang penelitian penggunaan REST API pada layanan penyimpanan pada PT. XYZ. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *Rapid Application Development* (RAD). Metode ini bertujuan untuk merancang sistem dengan waktu yang pendek. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi REST API layanan penyimpanan yang berjalan diatas platform NodeJS. [5]

2.1.3 Rancang Bangun Aplikasi Seluler Penyedia Jasa Perawatan dan Kecantikan Menggunakan *Framework* Flutter

Penelitian yang dilakukan oleh Jauzaa Maylia Suhendro, Made Sudarma, dan Duman Care Khrisne yang menjelaskan tentang rancang bangun aplikasi *mobile* penyedia jasa perawatan dan kecantikan menggunakan *framework* flutter. Flutter merupakan *framework open-source* yang dibuat oleh Google. Beberapa kelebihan dari flutter berupa fitur *hot reload* yang memungkinkan setiap perubahan untuk langsung diimplementasikan tanpa perlu adanya *build* ulang serta flutter juga menggunakan bahasa pemrograman Dart yang merupakan bahasa pemrograman bertipe dinamis yang mudah digunakan dalam pengembangan aplikasi *cross-platform* yang memiliki implementasi berkinerja tinggi, dan juga merupakan bahasa pemrograman yang dikembangkan untuk kebutuhan umum (*general-purpose programming language*). Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi penyedia jasa perawatan dan kecantikan yang dapat menghubungkan antara pelanggan dan penyedia jasa di bidang perawatan dan kecantikan. [6]

2.1.4 Perancangan Sistem Informasi *Tour* dan Travel Berbasis Web Menggunakan Metode *Personal Extreme Programming* (PXP) Pada *Today Trip*

Penelitian yang dilakukan oleh Via Melinda dan Afrizal Zein yang menjelaskan tentang perancangan sistem informasi berbasis web menggunakan metode *Personal Extreme Programming* (PXP). Dalam penelitian ini, dengan metode PXP yang digunakan, penulis pertama melakukan fase requirements yang merupakan fase awal berupa proses pengumpulan data dan analisis kebutuhan sistem, kebutuhan *hardware*, dan kebutuhan *software*. Selanjutnya ada fase *planning*, di fase ini merupakan tahapan untuk menyusun skala prioritas dan menentukan fitur dan fungsionalitas yang akan dirancang. Setelah itu, fase *iteration initialization* yang merupakan fase yang menjabarkan diagram bahasa pemodelan standar menggunakan UML dengan diagram seperti *use case*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*. Selanjutnya fase *design*, pada fase ini melakukan desain database dan desain UI/UX. Selanjutnya fase *refactoring*, pada fase ini dilakukannya koreksi dan revisi kode dan terus dilakukan unit esting sampai tidak ditemukan kesalahan.

Selanjutnya fase *system testing*, pada fase ini dilakukan implementasi dari kode yang telah selesai dikembangkan. Terakhir fase *retrospective*, pada fase ini merupakan fase dimana dilakukannya rapat akhir dan kesimpulan dari setiap fase yang dilakukan dan pada fase ini melakukan refleksi apa yang terjadi selama pengembangan dan identifikasi tindakan untuk perbaikan di masa mendatang. [7]

2.1.5 Perancangan Aplikasi Rental Mobil Menggunakan Diagram UML (*Unified Modelling Language*)

Penelitian yang dilakukan oleh Agung Feby Prasetya, Sintia, dan Utin Lestari Dewi Putri yang menjelaskan tentang perancangan aplikasi rental mobil menggunakan diagram UML. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memudahkan perusahaan mengolah data, administrasi, dan laporan untuk memudahkan pekerjaan pengguna. Tahapan pada penelitian dilakukan melalui tahap analisis dan pengumpulan data, perancangan sistem menggunakan UML, implementasi, dan pengujian sistem. UML digunakan untuk melakukan *modeling* suatu sistem yang menggunakan konsep *object oriented* dan juga menciptakan suatu bahasa pemodelan yang dapat digunakan dengan baik oleh manusia maupun mesin. UML memiliki beberapa jenis diagram seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram*. Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah induk pengembangan dari aplikasi menggunakan UML adalah *Use Case Diagram*, *Diagram Activity* merupakan diagram yang mendeskripsikan dari setiap use case, *Diagram Class* digunakan untuk menyimpan atribut, tipe data, *method*, dan *function* serta hubungan diantaranya, dan *Diagram Sequence* dibuat untuk menggambarkan komunikasi antar *class* dan antar entitas. [8]

2.1.6 Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Aktivitas Gunung Anak Krakatau Berbasis IoT

Penelitian yang dilakukan oleh Samsugi, Rusliyawati, dan Jupriyadi yang menjelaskan tentang rancang bangun sistem *monitoring* aktivitas Gunung Anak Krakatau berbasis IOT. Pada penelitian ini, penulis bertujuan untuk

melakukan monitoring terhadap aktivitas Gunung Anak Krakatau dan juga menerapkan sistem notifikasi yang mendeteksi apabila terjadi getaran di sekitar Gunung Anak Krakatau. Hasil penelitian yang didapatkan adalah peringatan dini yang dikirimkan pada masyarakat melalui *smartphone* mengambil nilai yang dapat berpotensi kerusakan besar yaitu pada skala 7 SR ke atas. [9]

2.1.7 Implementasi Notifikasi *Bot Telegram* Untuk *Monitoring* Jaringan *Wireless* Pada Universitas Muhammadiyah Palembang

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Alhady, Fatoni, dan Edi Supratman yang menjelaskan tentang implementasi notifikasi *bot telegram* untuk *monitoring* jaringan *wireless*. Pada penelitian ini, penulis melakukan penelitian untuk menerapkan notifikasi *bot telegram* untuk *monitoring* jaringan *wireless* yang bertujuan untuk melakukan *monitoring* terhadap jaringan *wireless* dan memberitahukan secara *real time* apabila terjadi gangguan. Hasil dari penelitian ini adalah notifikasi melalui *bot telegram* dapat memberikan notifikasi gangguan jaringan secara langsung kepada *administrator* dimanapun berada. [10]

2.1.8 *Web Based Information System For Job Training Activities Using Personal Extreme Programming (PXP)*

Penelitian yang dilakukan oleh Asri, Igam Sunaya, Rudiastari, dan Setiawan menjelaskan tentang penggunaan metode penelitian *Personal Extreme Programming (PXP)* pada pengembangan sistem informasi pelatihan kerja berbasis *web*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjadi solusi yang mengatasi masalah dan kesulitan yang seringkali dialami seperti jarak, waktu, dan proses manual. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *personal extreme programming (PXP)* yang memiliki beberapa tahapan yaitu *requirements, planning, iteration initialization, design, implementation, system testing*, dan retrospektif. Hasil penelitian yang didapatkan yaitu penelitian berhasil dilakukan dengan sukses dan dengan waktu yang cukup singkat. Sistem informasi yang dibangun memenuhi semua *requirements* yang diperlukan dari kuesioner. Pengaplikasian metode PXP menghasilkan

penelitian yang cepat dan memfasilitasi programmer untuk melakukan coding sesuai dengan requirements. [11]

2.1.9 REST API Menggunakan NodeJS Pada Aplikasi Transaksi Jasa Elektronik Berbasis *Android*

Penelitian yang dilakukan oleh Irfan Kurniawan, Humaira, dan Fazrol Rozi ini menjelaskan tentang penggunaan REST API berbasis NodeJS pada aplikasi transaksi elektronik berbasis *android*. Penelitian berikut ini bertujuan untuk menerapkan penggunaan REST API pada aplikasi transaksi elektronik berbasis *android* sehingga user dapat memesan jasa dan menjual jasa secara *online* pada aplikasi ini. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini memiliki tahapan yaitu perancangan REST API dan dilanjutkan dengan perancangan aplikasi *android*. Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya aplikasi yang mengimplementasikan REST API berbasis NodeJS pada aplikasi transaksi jasa elektronik berbasis *android*. [12]

2.1.10 UML (*Unified Modelling Language*): *Standard Language for Software Architecture Development*

Penelitian yang dilakukan oleh Harpreet Kaur dan Pardeep Singh ini menjelaskan tentang penggunaan UML sebagai bahasa standar untuk arsitektur pengembangan *software*. Penelitian ini bertujuan untuk mengkombinasikan kelebihan masing masing dari pemodelan khusus (UML) dengan pemodelan umum (*design-based*). Hasil penelitian ini yaitu *unified modeling language* (UML) adalah sebuah konsep yang berharga untuk pengembangan arsitektur perangkat lunak. UML juga berperan sebagai bahasa umum sebagai komunikasi antar *stakeholder* yang berbeda dan memungkinkan untuk mendeskripsikan spesifikasi, visualisasi, dan dokumentasi keseluruhan sistem. UML dapat diperluas dan disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan spesifik pengembangan perangkat lunak. [13]

2.1.11 Rancang Bangun dan *Web Monitoring* Pengukur Temperatur Suhu Untuk Peringatan Pada Ruang *Server* Menggunakan Sensor DHT-11 Dengan Modul Komunikasi Arduino Uno

Penelitian yang dilakukan oleh Hendra Budianto dan Slamet Winardi ini menjelaskan tentang perancangan *web monitoring* pengukur temperatur pada ruang *server* yang menggunakan sensor DHT-11 dan arduino uno. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang alat yang dapat membantu *monitoring* kondisi temperatur pada ruang *server* sekaligus mengembangkan perangkat yang dapat membantu mengalirkan udara panas ketika suhu ruang mengalami kenaikan. Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi studi literatur, analisa permasalahan, perancangan desain dan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, evaluasi dan dokumentasi. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini yaitu berupa perangkat yang dirancang dapat bekerja dengan baik sesuai dengan standar alat pengukur suhu, sensor DHT-11 dapat bekerja dengan baik untuk mengukur suhu, serta pengendali utama yang menggunakan arduino uno dapat bekerja dalam menjalankan program yang diberikan. [14]

2.1.12 Rancang Bangun Inkubator Telur Ayam Menggunakan DHT-11 Sebagai Sensor Suhu dan Kelembapan

Penelitian yang dilakukan oleh Dwi Novianto, Ika Setiyowati, dan Widitiya Tri Nugraha ini menjelaskan penggunaan sensor DHT-11 sebagai sensor suhu dan kelembapan dalam inkubator telur ayam. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah yang sering terjadi pada proses penetasan telur secara tradisional berupa hilangnya beberapa telur atau telur pecah karena dimangsa oleh tikus sehingga dirancanglah alat ini yang dapat menjaga suhu dan kelembapan serta pemutaran pada telur secara otomatis. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian terdiri atas beberapa tahapan yaitu analisis masalah, perancangan sistem inkubator yang meliputi alur kerja sistem, perancangan alat, pengujian, dan penulisan laporan. Hasil penelitian yang didapatkan yaitu terciptanya alat pengukur suhu dan kelembapan pada inkubator telur ayam dengan rata-rata kesalahan pembacaan suhu dan

kelembapan sebesar 0,891% dan 5,861% jika dibandingkan dengan termohigrometer air raksa. [15]

2.1.13 *Raspberry Shake-Based Rapid Structural Identification of Existing Buildings Subject to Earthquake Ground Motion: The Case Study of Bucharest*

Penelitian yang dilakukan oleh Ali Guney, Alexandru Tiganescu, Ekin Ozer, dan kawan kawan ini menjelaskan tentang penggunaan *Raspberry Shake* sebagai sensor untuk merekam getaran bangunan selama gempa di Bucharest. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan untuk identifikasi struktur bangunan secara cepat setelah terjadi gempa bumi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan eksplorasi pada penggunaan perangkat *Raspberry Shake* 4D (RS4D) dan potensinya sebagai instrumen monitoring kesehatan struktur bangunan dan deteksi kerusakan dalam rekayasa gempa bumi. Metode penelitian pada penelitian ini memiliki tahapan yaitu perekaman getaran bangunan, analisis modal, serta *benchmarking* dan analisis data. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan perangkat *Raspberry Shake* 4D (RS4D) memiliki potensi sebagai instrumen monitoring getaran yang dapat digunakan sebagai monitoring struktur bangunan dan deteksi kerusakan setelah terjadi gempa. [16]

2.1.14 *Seismic Observations in Bucharest Area with a Raspberry Shake Citizen Science Network*

Penelitian yang dilakukan oleh Bogdan Zaharia, Bogdan Grecu, Andreea Tolea, dan Mircea Radulian ini menjelaskan tentang penggunaan *Raspberry Shake* untuk observasi dan mengumpulkan data seismik dan menganalisis tingkat kebisingan seismik ambient. Metode yang digunakan pada penelitian ini meliputi tahapan yaitu instalasi seismometer *Raspberry Shake* di berbagai lokasi di Bucharest, pengumpulan data melalui jaringan *Raspberry Shake Citizen Science Network*, analisis tingkat kebisingan seismik ambient, analisis pengaruh aktivitas manusia, dan evaluasi. Hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu menunjukkan bahwa jaringan *Raspberry Shake Citizen Science Network*

di Bucharest dapat digunakan untuk mengumpulkan data seismik dan menganalisis tingkat kebisingan seismik ambient. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan jaringan *Raspberry Shake Citizen Science Network* dapat menjadi alat yang efektif dalam mengumpulkan data seismik dan memahami tingkat kebisingan seismik ambient. [17]

Tabel 1. Penelitian Terkait

No	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Desain dan Implementasi Purwarupa Pendeteksi Dini Kebakaran Gedung Menggunakan Aplikasi Mobile Berbasis Android dan Internet Of Things (IOT)	Metode penelitian yang digunakan memiliki tahapan berupa perancangan sistem yang didalamnya terdapat desain sistem dan desain UI serta pengujian menggunakan <i>user experience questionnaire</i> .	Hasil dari penelitian ini mendapatkan hasil bahwa aplikasi <i>mobile</i> dapat mengirimkan pemberitahuan pada pengguna atau penjaga gedung berupa peringatan awal apabila terjadi suatu kondisi bahaya.
2.	Pengembangan REST API Penyimpanan Menggunakan Metode <i>Rapid Application Development</i> (Studi Kasus : PT. XYZ)	Metode ini bertujuan untuk merancang sistem dengan waktu yang pendek.	Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi REST API layanan penyimpanan yang berjalan diatas platform NodeJS.

3.	Rancang Bangun Aplikasi Seluler Penyedia Jasa Perawatan dan Kecantikan Menggunakan Framework Flutter	Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini memiliki beberapa tahapan berupa identifikasi masalah, pengumpulan data refrensi, pemodelan sistem, perancangan sistem, pengujian, dan pengambilan kesimpulan.	Hasil penelitian yang didapatkan berupa aplikasi penyedia jasa perawatan dan kecantikan yang dirancang menggunakan <i>flutter</i> dan berdasarkan pengujian yang dilakukan menggunakan metode <i>black box testing</i> maka didapatkan keseluruhan fungsi aplikasi telah dinyatakan berhasil dan dapat dijalankan sesuai dengan fungsi dan tujuan awalnya.
4.	Perancangan Sistem Informasi Tour dan Travel Berbasis Web Menggunakan Metode Personal Extreme Programming (PXP) Pada Today Trip	Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini berupa metode <i>personal extreme programming</i> (PXP) yang merupakan metode pembuatan <i>software</i> yang perancangan dan implementasinya dilakukan oleh	Hasil penelitian yang didapatkan berupa penggunaan metode PXP pada penelitian ini membantu pengembangan yang dilakukan secara individu dan didapatkan hasil berupa sistem informasi tour dan travel berbasis web.

		<p>pengembang secara individu. Metode PXP memiliki beberapa tahapan berupa <i>requirements, planning, iteration initialization, design, implementation, refactoring, system testing,</i> dan <i>retrospective.</i></p>	
5.	<p>Perancangan Aplikasi Rental Mobil Menggunakan Diagram UML (Unified Modelling Language)</p>	<p>Pada penelitian ini melalui beberapa tahapan yaitu tahap analisis dan pengumpulan data, perancangan sistem menggunakan UML, implementasi, pengujian sistem, dan penulisan hasil penelitian.</p>	<p>Berdasarkan hasil pengujian, penggunaan UML membantu dalam pengerjaan penelitian. Induk pengembangan dari aplikasi menggunakan UML adalah use case diagram. Penggunaan activity diagram juga berguna untuk menggambarkan jalannya sistem.</p>
6.	<p>Rancang Bangun Sistem Monitoring Aktivitas Gunung</p>	<p>Metode penelitian yang digunakan 5 tahap yaitu pengumpulan data,</p>	<p>Hasil penelitian yang didapatkan berupa alat dapat bekerja sesuai dengan yang</p>

	Anak Krakatau Berbasis IoT	rancangan alat, pengujian alat, evaluasi alat, dan menghasilkan sebuah prototipe.	diharapkan yaitu peringatan dini yang dikirimkan pada masyarakat melalui <i>handphone</i> mengambil nilai yang dapat kemungkinan besar menyebabkan kerusakan besar yaitu pada skala 7 SR ke atas.
7.	Implementasi Notifikasi Bot Telegram Untuk Monitoring Jaringan Wireless Pada Universitas Muhammadiyah Palembang	Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelitian tindakan yang merupakan penelitian ini mengembangkan keterampilan baru untuk memecahkan masalah. Tahapan yang termasuk dalam metode <i>action research</i> adalah diagnosa, <i>action planning</i> , <i>action taking</i> , dan <i>learning</i> .	Hasil dari penelitian ini adalah notifikasi melalui <i>bot telegram</i> dapat memberitahukan gangguan jaringan secara <i>up to date</i> kepada <i>administrator</i> dimanapun berada.
8.	REST API Menggunakan NodeJS Pada	Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini	Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya aplikasi yang

	Aplikasi Transaksi Jasa Elektronik Berbasis Android	memiliki tahapan yaitu perancangan REST API dan dilanjutkan dengan perancangan aplikasi <i>android</i> .	mengimplementasikan REST API berbasis NodeJS pada aplikasi transaksi jasa elektronik berbasis <i>android</i> .
9.	<i>Web Based Information System For Job Training Activities Using Personal Extreme Programming (PXP)</i>	Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah <i>personal extreme programming (PXP)</i> yang memiliki beberapa tahapan yaitu <i>requirements, planning, iteration initialization, design, implementation, system testing</i> , dan retrospektif.	Hasil penelitian yang didapatkan yaitu penelitian berhasil dilakukan dengan sukses dan dengan waktu yang cukup singkat. Sistem informasi yang dibangun memenuhi semua <i>requirements</i> yang diperlukan dari kuesioner. Pengaplikasian metode PXP menghasilkan penelitian yang cepat dan memfasilitasi programmer untuk melakukan coding sesuai dengan <i>requirements</i> .
10.	<i>UML (Unified Modelling Language): Standard</i>	Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah	Hasil penelitian ini yaitu <i>unified modeling language (UML)</i> adalah sebuah konsep

	<i>Language for Software Architecture Development</i>	membandingkan kelebihan dan kelemahan dari masing masing <i>modeling general</i> dan <i>unified modeling language</i> (UML).	yang berharga untuk pengembangan arsitektur perangkat lunak. UML juga berperan sebagai bahasa umum sebagai komunikasi antar <i>stakeholder</i> yang berbeda dan memungkinkan untuk mendeskripsikan spesifikasi, visualisasi, dan dokumentasi keseluruhan sistem. UML dapat diperluas dan disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan spesifik pengembangan perangkat lunak.
11.	Rancang Bangun dan Web Monitoring Pengukur Temperatur Suhu Untuk Peringatan Pada Ruang Server Menggunakan Sensor DHT-11	Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah studi literatur, analisis permasalahan, perancangan desain dan sistem, implementasi sistem, pengujian	Hasil yang didapatkan pada penelitian ini yaitu berupa perangkat yang telah dirancang dapat berjalan dengan baik sesuai dengan standar alat pengukur suhu, sensor DHT-11 dapat bekerja dengan baik untuk mengukur

	Dengan Modul Komunikasi Arduino Uno	sistem, evaluasi dan dokumentasi.	suhu, serta pengendali utama yang menggunakan <i>microcontroller</i> arduino uno dapat bekerja dalam menjalankan program yang diberikan.
12.	Rancang Bangun Inkubator Telur Ayam Menggunakan DHT-11 Sebagai Sensor Suhu dan Kelembapan	Metode penelitian yang digunakan pada penelitian terdiri atas beberapa tahapan yaitu analisis masalah, perancangan sistem inkubator yang meliputi alur kerja sistem, perancangan alat, pengujian, dan penulisan laporan.	Hasil penelitian yang didapatkan yaitu terciptanya alat pengukur suhu dan kelembapan pada inkubator telur ayam dengan rata-rata error pembacaan suhu dan kelembapan sebesar 0,891% dan 5,861% jika dibandingkan dengan termohigrometer air raksa.
13.	<i>Raspberry Shake-Based Rapid Structural Identification of Existing Buildings Subject to Earthquake Ground Motion:</i>	Metode penelitian pada penelitian ini memiliki tahapan yaitu perekaman getaran bangunan, analisis modal, serta <i>benchmarking</i> dan analisis data.	Hasil yang didapatkan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan perangkat <i>Raspberry Shake</i> 4D (RS4D) memiliki potensi sebagai instrumen monitoring getaran yang dapat

	<i>The Case Study of Bucharest</i>		digunakan sebagai monitoring struktur bangunan dan deteksi kerusakan setelah terjadi gempa.
14.	<i>Seismic Observations in Bucharest Area with a Raspberry Shake Citizen Science Network</i>	Metode yang digunakan pada penelitian ini meliputi tahapan yaitu instalasi seismometer <i>Raspberry Shake</i> di berbagai lokasi di Bucharest, pengumpulan data melalui jaringan <i>Raspberry Shake Citizen Science Network</i> , analisis tingkat kebisingan seismik ambient, analisis pengaruh aktivitas manusia, dan evaluasi.	Hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu menunjukkan bahwa jaringan <i>Raspberry Shake Citizen Science Network</i> di Bucharest dapat digunakan untuk mengumpulkan data seismik dan menganalisis tingkat kebisingan seismik ambient. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan jaringan <i>Raspberry Shake Citizen Science Network</i> dapat menjadi alat yang efektif dalam mengumpulkan data seismik dan memahami tingkat

			kebisingan seismik ambient.
--	--	--	-----------------------------

2.2 *State of the Art*

Berdasarkan [1][2] urgensi *monitoring* parameter lingkungan selain sebagai pemenuhan standar dan regulasi pada gedung tinggi, juga berfungsi sebagai pencegahan bencana dan deteksi dini akan bencana yang dapat terjadi pada gedung tinggi seperti kebakaran dan gempa bumi. Selain itu juga, *monitoring* parameter lingkungan ini juga dapat membantu untuk pemeliharaan preventatif apabila terdapat bahan bangunan yang dapat bermasalah kedepannya. Berdasarkan [16] [17] penggunaan sensor *raspberry shake* pada perangkat IoT dapat berguna sebagai sensor yang berfungsi untuk mendeteksi getaran dan dari sensor ini kemudian dapat dijadikan sebagai parameter untuk deteksi gempa. Berdasarkan [14] [15] penggunaan sensor DHT-11 pada perangkat IoT dapat berguna sebagai sensor yang berfungsi untuk menerima pengukuran suhu dan kelembapan yang dapat dijadikan sebagai parameter untuk deteksi kebakaran. Berdasarkan [4][9] penerapan *Internet of Things* sebagai alat *monitoring* parameter lingkungan bertujuan untuk mencegah dan meminimalisir kerugian akan terjadinya bencana dan juga penerapannya pada aplikasi *mobile* dapat membantu pengguna untuk selalu terhubung dengan *monitoring* tersebut dimanapun dan kapanpun. Berdasarkan [5] [12] penggunaan REST API untuk mengintegrasikan data dari *database* ke aplikasi *mobile* berbasis *android* dapat dilakukan dan menghasilkan hasil yang cukup akurat. Berdasarkan [10] dengan adanya notifikasi bertujuan untuk mendapatkan notifikasi apabila terjadi gangguan sebagai peringatan dini maka bencana yang akan terjadi dapat ditanggulangi dari awal sehingga mengurangi resiko. Berdasarkan [7][11] metode PXP merupakan metode yang pembuatan *software* yang dirancang dan diimplementasikan secara individu. Proses pengembangan PXP bersifat iteratif memungkinkan pengembang untuk beradaptasi pada perubahan secara lebih fleksibel. Metode PXP cocok untuk digunakan oleh pengembang individu dikarenakan didesain secara spesifik untuk mengatasi kebutuhan dan rintangan

yang dihadapi oleh pengembang individu yang bekerja sendirian karena pada metode PXP mengurangi jumlah dokumentasi dan *maintenance* jika dibandingkan dengan metode lain. Berdasarkan [8] [13] *Unified Modeling Language* digunakan sebagai bahasa standar yang memodelkan dan mendesain sistem, penggunaan *use case diagram* berfungsi untuk menggambarkan fungsionalitas dari sebuah sistem dan *activity diagram* berfungsi untuk menggambarkan proses yang terjadi pada sebuah sistem.

2.3 *Android*

Android merupakan sebuah sistem operasi perangkat *mobile* berbasis Linux. *Android* memiliki kelebihan dibandingkan dengan sistem operasi lainnya yaitu *Android* bersifat *open source* dan telah didukung oleh standar penerbitan API (*Application Programming Service*) yang umumnya murah. Kemudahan dalam membangun aplikasi *Android* memberikan akses untuk seluruh binary. [4]



Gambar 1. Android

2.4 *Dart*

Dart merupakan sebuah bahasa pemrograman yang dioptimalkan klien untuk aplikasi *multiplatform*. *Dart* dikembangkan oleh Google dan digunakan untuk membangun aplikasi *cross platform* yaitu *mobile*, *desktop*, *server*, dan *web*. *Dart* adalah bahasa pemrograman yang *object oriented* atau berorientasi objek dan berbasis kelas. [18]

2.5 Flutter

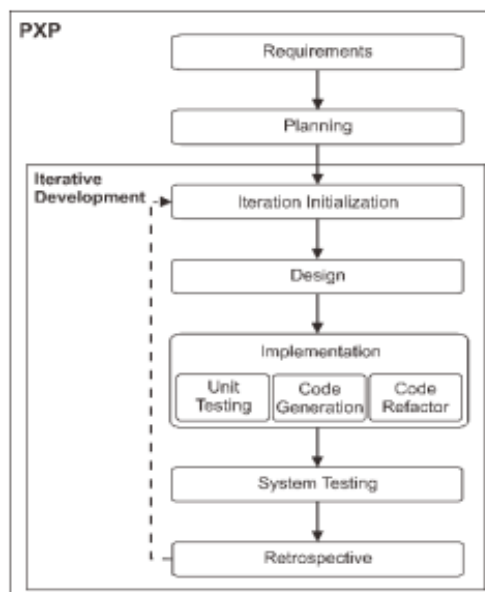
Flutter merupakan sebuah *framework open source* untuk pengembangan aplikasi *mobile* yang diciptakan oleh Google. Flutter dapat digunakan untuk membuat aplikasi *mobile* yang dapat berjalan di *Android* yang menggunakan bahasa pemrograman *dart*. [6]



Gambar 2. Flutter

2.6 Metode PXP

PXP adalah sebuah proses perancangan perangkat lunak yang dirancang dan diimplementasikan oleh pengembang tanpa tim atau individu. PXP tetap menggunakan prinsip-prinsip pengembangan dengan mengurangi beban kerja dokumentasi dan *maintenance*. Proses pengembangan PXP bersifat iteratif memungkinkan pengembang untuk merespons perubahan dengan lebih fleksibel.[19]



Gambar 3. Metode PXP

Gambar 4 menjelaskan tahapan dari metode penelitian PXP. Tahapan dari metode PXP adalah sebagai berikut [19]:

a. Requirements

Tahapan ini merupakan fase awal dalam metode PXP. Pada fase ini dilakukannya identifikasi masalah, pengumpulan data, dan observasi sehingga didapatkannya kebutuhan sistem, kebutuhan *hardware*, dan kebutuhan *software* dari aplikasi yang akan dirancang yang akan menghasilkan kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional dari sistem yang akan dirancang.

b. Planning

Tahapan ini merupakan tahapan selanjutnya pada metode PXP. Pada fase ini merupakan tahapan menentukan skala prioritas dalam perancangan aplikasi dari daftar kebutuhan yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya. Dari daftar tersebut, tugas yang akan dikerjakan selama masa pengembangan akan disusun dan diestimasikan waktu pengerjaannya.

c. Iteration initialization

Tahapan ini merupakan tahapan ketiga dalam metode PXP. Pada fase ini merupakan fase awal dalam memulai iterasi yang dilakukan. Panjang waktu iterasi dapat dilakukan bervariasi tergantung tugas yang dikerjakan. Setiap iterasi yang dilakukan akan menghasilkan kandidat rilis produk agar dapat dilakukan uji coba.

d. Design

Tahapan ini merupakan tahapan keempat dalam metode PXP. Pada fase ini dilakukannya desain terhadap aplikasi yang akan dibuat mulai dari desain *database* hingga ke desain UI/UX dari aplikasi serta desain dari bahasa pemodelan *Unified Modeling Language* berupa *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*.

e. Implementation

Tahapan ini merupakan tahapan kelima dalam metode PXP. Pada fase ini dilakukannya implementasi terhadap rencana yang sudah ditetapkan pada fase-fase sebelumnya. Pada fase implementasi ini pengembang melakukan *coding* serta perancangan *database*.

f. *System testing*

Tahapan ini merupakan tahapan keenam dalam metode PXP. Pada fase ini dilakukannya pengujian terhadap aplikasi yang sudah dirancang ada fase implementasi sebelumnya. Pengujian dilakukan untuk melihat apakah ada kekurangan dalam aplikasi yang dirancang.

g. *Retrospective*

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir dalam metode PXP. Pada fase ini dilakukannya retropeksi oleh pengembang untuk menganalisa kinerja dan perkembangan dari aplikasi yang telah dirancang.

PXP dikembangkan sebagai modifikasi dari *Personal Software Process* (PSP) untuk membuat pengembangan perangkat lunak menjadi lebih mudah dan tetap mempertahankan prinsip dasar dari PSP. Metodologi PXP berdasarkan pada prinsip seperti disiplin, pengukuran, dan analisa pekerjaan sehari-hari, *testing* terus menerus, dan otomatisasi tugas pengembang. Proses pada metode PXP yaitu iteratif dan fleksibel sehingga memungkinkan pengembang untuk lebih responsif pada perubahan.

PXP cocok untuk digunakan oleh pengembang individu dikarenakan didesain secara spesifik untuk mengatasi kebutuhan dan rintangan yang dihadapi oleh pengembang individu yang bekerja sendirian. Hal ini didukung karena dengan PXP mengurangi jumlah dokumentasi dan *maintenance* jika dibandingkan dengan metode yang lain seperti PSP serta menggabungkan praktik dari metode XP, dan juga menekankan otomatisasi menjadikannya sebuah metode yang cocok untuk pengembang individu dan memungkinkan pengembang untuk meningkatkan kinerja dan menghasilkan *software* berkualitas serta mengelola proyeknya secara efektif.

2.7 *MySQL*

MySQL merupakan sebuah *software* database relasi atau juga dikenal dengan *Relational Database Management System* (RDBMS) yang bersifat gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*) yang berarti setiap orang bebas menggunakan *MySQL*. [20]

Struktur dasar dari *query* SQL terdiri atas tiga klausa, yaitu : *select*, *from*, dan *where*. [21]

a. *Select*

Operasi ini digunakan untuk mendaftar semua atribut yang diinginkan sebagai hasil suatu *query*.

b. *From*

Operasi ini mencatat semua relasi yang di *scan* dalam evaluasi suatu *query*.

c. *Where*

Operasi ini terdiri dari sebuah predikat yang menyangkut atribut dari relasi yang muncul dalam klausa *from*.

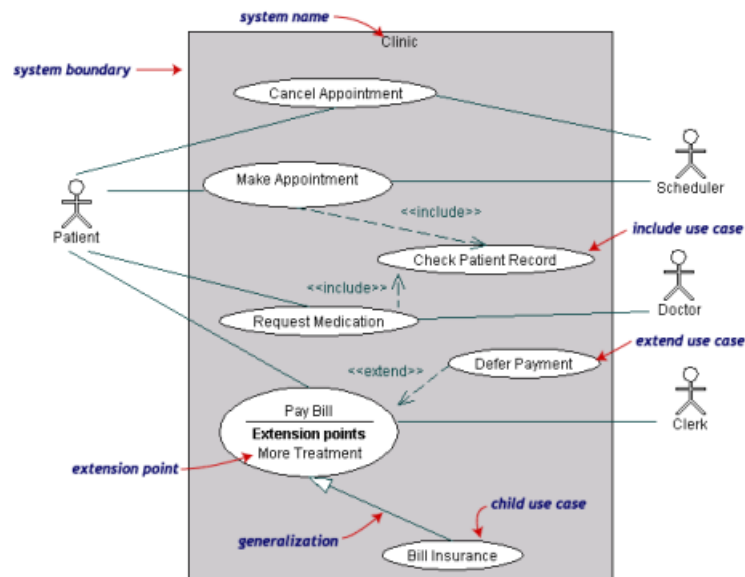
2.8 *Unified Modeling Language*

Unified Modeling Language merupakan *modeling* untuk metode analisis dan desain *object oriented*. Penggunaan UML adalah untuk memodelkan suatu sistem yang menggunakan berkonsep *object oriented* dan juga menghasilkan suatu bahasa pemodelan yang dapat digunakan dengan baik oleh manusia maupun mesin. UML memiliki beberapa jenis diagram seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram*. [8]

2.8.1 *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan salah satu dari berbagai jenis diagram *Unified Modelling Language* (UML). *Use case diagram* menggambarkan hubungan interaksi antar pengguna atau aktor dengan sistem. *Use case diagram* menggambarkan fungsionalitas yang akan dirancang dari sebuah sistem yang menekankan bagaimana cara kerja sistem. Sebuah *use case diagram*

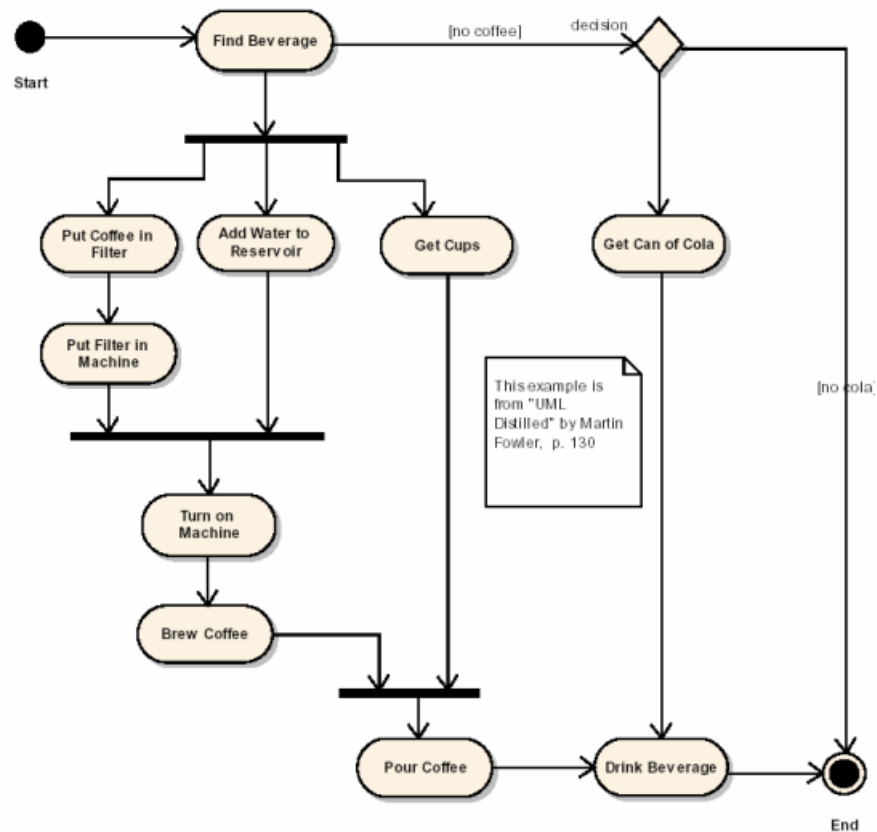
mewakilkkan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case diagram* dapat membantu untuk menyusun sebuah requirement dari sebuah sistem. Berikut ini merupakan contoh dari *use case diagram* [22] :



Gambar 4. Contoh *use case diagram*

2.8.2 Activity Diagram

Activity diagram adalah salah satu dari bermacam jenis diagram yang terdapat pada *Unified Modelling Language* (UML). *Activity diagram* adalah sebuah diagram yang menggambarkan proses pada sebuah sistem. Urutan proses tersebut digambarkan secara vertikal. *Activity diagram* menggambarkan alur aktivitas dalam sistem yang dikembangkan, bagaimana awal alur, keputusan yang terjadi dalam alur, dan bagaimana alur tersebut selesai. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada berbagai eksekusi yang terjadi bersamaan. Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu *use case* atau lebih. *Activity diagram* memodelkan proses yang berjalan sementara *use case* memodelkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas. Dibawah ini merupakan salah satu contoh *activity diagram* [22]:



Gambar 5. Contoh *activity diagram*

2.9 *Internet of Things*

Internet of Things atau yang sering juga disebut sebagai IoT merupakan sebuah gagasan komputasi yang memiliki tujuan memperluas manfaat dari konektivitas internet yang terkoneksi secara terus menerus. *Internet of Things* adalah sebuah konsep komputasi yang menggambarkan masa depan dimana setiap obyek fisik mampu untuk terhubung dengan internet dan dapat mengidentifikasi dengan sendirinya antar perangkat lain. [9]



Gambar 6. Konsep Internet Of Things [23]

Gambar 8 menjelaskan tentang konsep dari *internet of things*. Konsep *internet of things* sendiri tercakup dalam tiga elemen utama yaitu benda fisik yang telah terintegrasi pada modul sensor, konektivitas internet, dan *database* pada server yang berguna untuk menyimpan data dari aplikasi. Penggunaan benda yang terkoneksi pada internet akan menghimpun data yang kemudian terkumpul menjadi sebuah *big data* yang nantinya akan dianalisa dan dimanfaatkan. [23]

2.10 Raspberry Shake

Sensor *Raspberry Shake* adalah sebuah seismometer berbiaya rendah yang berfungsi sebagai sensor untuk mendeteksi dan memantau getaran, termasuk gempa bumi. *Raspberry shake* dapat digunakan untuk berbagai aplikasi seperti pemantauan aktivitas seismik, penelitian geologi, serta monitoring parameter lingkungan pada gedung. *Raspberry shake* bekerja berdasarkan pada prinsip bahwa sebuah sensor yang digunakan dalam *raspberry shake* yang disebut *geophone* mengubah getaran mekanik menjadi sinyal listrik yang dapat diukur. Ketika ada getaran, *geophone* akan merespons dengan menghasilkan sinyal listrik yang kemudian akan dikonversi menjadi data digital. [24]

Raspberry shake bekerja dengan cara mendeteksi gerakan tanah dalam tiga dimensi. Sensor ini dilengkapi dengan tiga sensor percepatan yang ditempatkan dalam tiga sumbu yang saling tegak lurus yaitu sumbu x, y, z dan dari situ sensor ini dapat mendeteksi perubahan kecepatan dalam ketiga dimensi tersebut lalu data tersebut dianalisis untuk memahami gerakan tanah dalam tiga dimensi agar dapat memetakan aktivitas seismik secara lebih akurat yang kemudian data tersebut dikirimkan kepada papan *Raspberry Pi* yang bertindak sebagai otak dari sistem dan memungkinkan pemrosesan data secara *realtime*.



Gambar 7. Raspberry Shake

2.11 DHT-11

Sensor DHT-11 berfungsi sebagai sensor yang menangkap data suhu dan kelembapan pada gedung. Sensor DHT-11 memiliki kelebihan berupa kestabilan kestabilan *output* yang cukup tinggi dan mempunyai keandalan jangka panjang. Sensor DHT-11 bekerja dengan mengeluarkan sinyal digital pada pin data sehingga tidak memerlukan sinyal *input analog* dalam pengoperasiannya untuk mengukur suhu. Sensor DHT-11 memiliki rentang pengukuran temperatur dari 0-50°C. [25]



Gambar 8. Sensor DHT-11

2.12 PZEM-004T

PZEM-004T merupakan sebuah sensor yang memiliki fungsi untuk mengukur besaran listrik yang dapat dihubungkan melalui arduino dan platform lainnya. Sensor ini utamanya digunakan untuk mengukur tegangan AC, arus, daya aktif, frekuensi dan lainnya. Rentang pengukuran sensor ini adalah 10A – 100A.

2.13 Anemometer

Anemometer merupakan sebuah perangkat IoT yang memiliki fungsi untuk dapat mendeteksi kecepatan angin. Perangkat ini merupakan salah satu yang digunakan oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) untuk mendeteksi kecepatan angin. Ada beberapa jenis anemometer yang berbeda tetapi prinsip dasar kerjanya adalah dengan mengukur kecepatan atau tekanan angin yang mempengaruhi perangkat itu sendiri. Berikut adalah beberapa jenis anemometer yaitu anemometer cup, anemometer segel darrieus, anemometer ultrasonik, dan anemometer panah. [26]

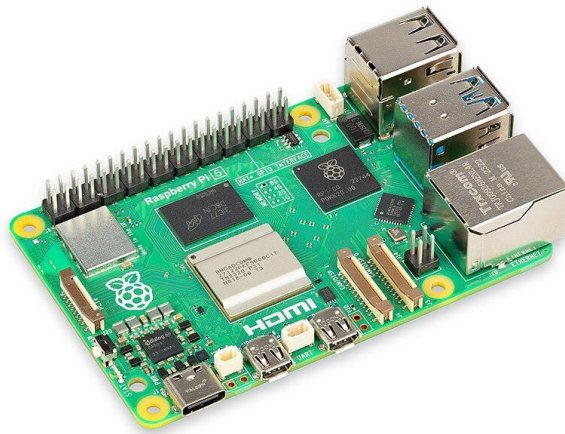


Gambar 9. Sensor Anemometer

2.14 Raspberry Pi

Raspberry Pi merupakan sebuah komponen *Internet of Things* yang dikembangkan di Inggris oleh *Raspberry Pi Foundation* yang dapat digunakan mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali jarak jauh dengan jaringan internet yang dapat diterapkan pada peralatan elektronik. [27]

Raspberry Pi memiliki beberapa karakteristik dan fitur utama berupa memiliki ukuran kecil yang membuatnya mudah diintegrasikan ke berbagai proyek, harga terjangkau, memiliki banyak *port* dan konektivitas yang membuatnya fleksibel, dapat menjalankan berbagai sistem operasi, serta memiliki komunitas yang aktif.



Gambar 10. *Raspberry Pi*

2.15 NodeMCU

NodeMCU merupakan perkembangan dari perangkat keras arduino yang berbasis pada modul ESP8266. Didalam NodeMCU terdapat modul wifi yang telah ditanamkan langsung pada papan sirkuit sehingga bisa untuk terkoneksi dengan wifi tanpa harus menambah perangkat modul wifi tambahan. [28]



Gambar 11. NodeMCU

2.16 Rest API

Representational State Transfer (REST) merupakan gaya arsitektur perangkat lunak yang digunakan untuk merancang sistem terdistribusi seperti web services. RESTful API merupakan sebuah antarmuka yang memungkinkan sistem berkomunikasi dan berbagi data dengan sistem lain melalui protokol

HTTP secara sederhana. Pemanfaatan REST API banyak digunakan untuk mengintegrasikan antara database dan front-end. REST API menggunakan metode HTTP berupa :

a. GET

Metode GET digunakan untuk mengambil data melalui REST API

b. POST

Metode POST digunakan untuk melakukan input data baru.

c. PUT

Metode PUT digunakan untuk melakukan perbaruan terhadap data yang sudah ada.

d. DELETE

Metode DELETE digunakan untuk melakukan penghapusan data.

2.17 RapidMiner

RapidMiner merupakan sebuah *software* data yang bersifat *open source*. *RapidMiner* memiliki beberapa fitur yang berfungsi untuk melakukan analisa terhadap *data processing*. Fitur dalam *RapidMiner* mencakup persiapan data, visualisasi data, analisis data, dan lainnya yang menyangkut pengolahan data. [29]

2.18 Notifikasi

Sistem notifikasi merupakan sebuah sistem yang mampu memberikan pemberitahuan berupa pesan secara *realtime* dalam bentuk laporan. Notifikasi biasanya banyak digunakan untuk keperluan pemberitahuan melalui pesan pendek yang ada di *smartphone*. [10]

Contoh dari notifikasi bisa berupa pesan *pop-up* dan pemberitahuan pada bar notifikasi maupun *lockscreen*. Notifikasi berguna dalam pengaplikasiannya untuk mengetahui adanya peristiwa penting yang dapat disampaikan secara *realtime*. Notifikasi juga sudah menjadi salah satu komponen penting dalam setiap aplikasi

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Tugas akhir ini dilaksanakan dari bulan Oktober 2023 sampai dengan Februari 2024 yang bertempat di Universitas Lampung. Penelitian dilakukan selama lima bulan dengan jadwal penelitian sebagai berikut :

Tabel 2. Jadwal Penelitian

Kegiatan	Bulan				
	Oktober	November	Desember	Januari	Februari
Analisis Masalah					
PXP					
Penulisan Laporan					

3.2 Perangkat Penelitian

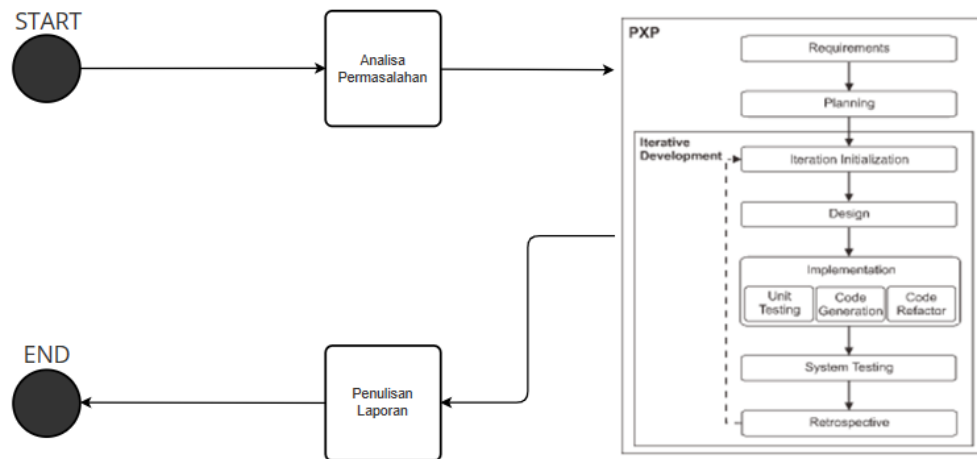
Berikut ini adalah perangkat penelitian berupa software dan hardware yang digunakan pada penelitian ini :

Tabel 3. Perangkat Penelitian

No	Perangkat	Kegunaan
1	Laptop	Perangkat perancangan aplikasi dan pengujian aplikasi
2	<i>Visual Studio Code</i>	<i>Software</i> perancangan aplikasi
3	<i>Android Emulator</i>	<i>Emulator</i> pengujian aplikasi
4	<i>Figma</i>	<i>Website</i> perancangan desain aplikasi
5	<i>Postman</i>	<i>Software</i> pengujian API

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini berupa analisa permasalahan, metode penelitian, dan penulisan laporan. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode *Personal Extreme Programming* (XP). Berikut merupakan diagram alir dari tahapan penelitian :



Gambar 12. Diagram Alir Tahapan Penelitian

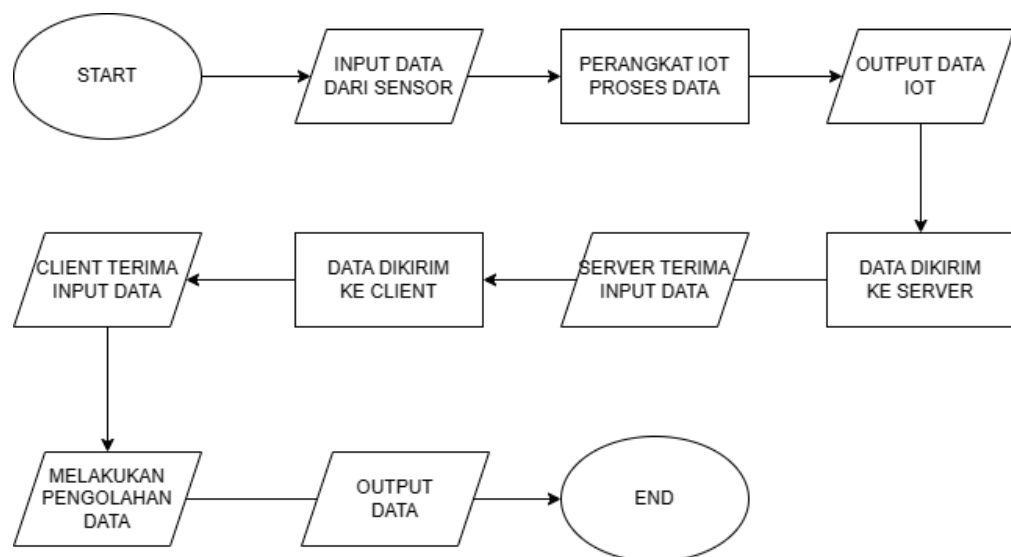
3.3.1 Analisa Permasalahan

Pada tahapan ini dilakukan sebuah analisis terhadap masalah yang akan menghasilkan kebutuhan sistem, kebutuhan software, serta batasan dari aplikasi yang akan dibangun. Analisis masalah didapatkan dari hasil wawancara dengan bapak Gigih Forda Nama selaku *Project Owner*. Saat ini alat pengukur parameter lingkungan dan besaran listrik pada gedung tinggi sudah terpasang namun belum adanya media sebagai penampil data parameter lingkungan tersebut sehingga diperlukannya perancangan aplikasi *mobile* yang dapat menampilkan data yang diterima perangkat IoT tersebut kedalam aplikasi *mobile* dan menampilkannya. Pada penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi *mobile* yang dibuat sesuai dengan parameter lingkungan yang diukur yaitu getaran, suhu, kecepatan angin, kelembapan, dan besaran listrik.

Parameter lingkungan tersebut dibagi menjadi dua titik yaitu titik Universitas Lampung yang meliputi parameter lingkungan berupa suhu, kelembapan, kecepatan angin, dan besaran listrik serta titik Institut Teknologi Sumatera yang meliputi parameter lingkungan berupa getaran.

Dari hasil tersebut, maka didapatkan kesimpulan berupa perangkat IoT parameter lingkungan memiliki empat sensor utama yang berfungsi untuk menerima data parameter lingkungan. Sensor Raspberry Shake yang terletak di titik Institut Teknologi Sumatera berfungsi sebagai sensor yang mendeteksi dan memantau getaran, termasuk gempa bumi dan menggunakan Raspberry Pi sebagai mikrokontrolernya dikarenakan sensor Raspberry Shake itu sendiri dirancang menggunakan Raspberry Pi sebagai basis komputasi untuk mengumpulkan data seismik getaran. Sensor DHT-11 berfungsi sebagai sensor yang menangkap data suhu dan kelembapan pada gedung. Sensor anemometer berfungsi sebagai sensor yang mengukur kecepatan angin pada gedung. Sensor PZEM-004T sebagai sensor yang mengukur besaran listrik. Ketiga sensor DHT-11, sensor anemometer, dan sensor PZEM-004T yang terletak di titik Universitas Lampung menggunakan mikrokontroler NodeMCU.

Alur kerja pengolahan data dari perangkat IoT hingga ke aplikasi *mobile* digambarkan melalui flowchart berikut :



Gambar 13. *Flowchart* alur pengolahan data

Berdasarkan *flowchart* pada gambar 13, alur dimulai dari perangkat IoT yang menerima *input* data dari sensor kemudian diproses sehingga mengeluarkan *output* data IoT yang nantinya akan dikirim ke *server*. Selanjutnya *server* menerima *input* data tersebut dan diproses untuk diteruskan data tersebut kepada *client* lalu pada pihak *client* akan menerima *input* data tersebut dan kembali melakukan pengolahan agar menghasilkan *output* data yang dapat ditampilkan pada aplikasi.

Berdasarkan analisis masalah dan observasi terhadap perangkat IoT yang digunakan pada penelitian ini, maka didapatkanlah kebutuhan sistem, kebutuhan *software*, dan kebutuhan *hardware* dari aplikasi ini.

Ditentukan kebutuhan sistem dari aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi dikembangkan di *platform Android*.
2. Aplikasi harus memiliki koneksi internet.
3. Aplikasi dapat menerima data dari *database* dan menampilkan data tersebut pada aplikasi *mobile*.

Ditentukan kebutuhan software dari aplikasi ini adalah sebagai berikut :

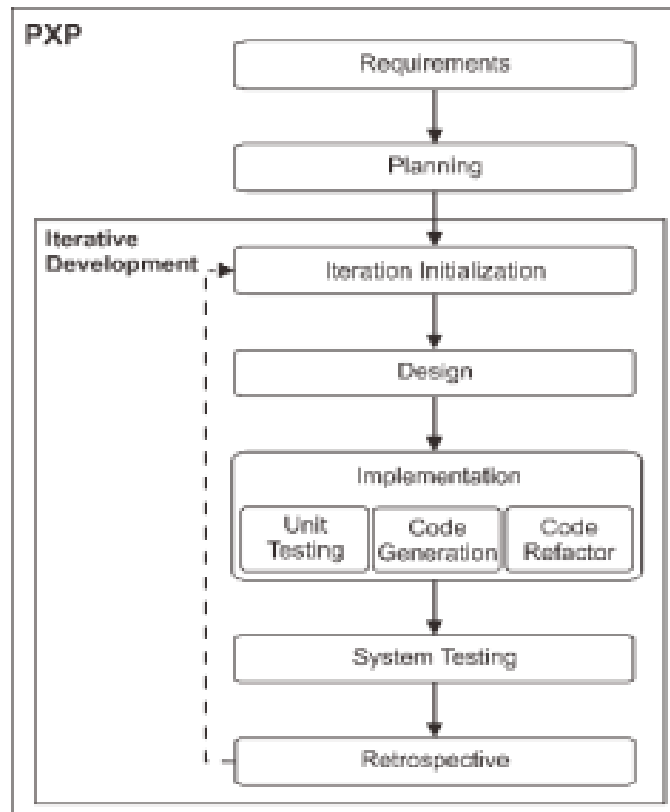
1. Aplikasi akan memiliki tampilan yang menampilkan data parameter suhu, kelembapan, kecepatan angin, getaran, dan besaran listrik.
2. Aplikasi akan memiliki grafik yang menampilkan data parameter suhu, kelembapan, kecepatan angin, getaran, dan tegangan.
3. Aplikasi akan memiliki sistem notifikasi sebagai peringatan dini apabila terjadi anomali pada data parameter.

Ditentukan batasan dari aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi hanya dikembangkan pada *platform Android*.
2. Aplikasi hanya menampilkan data parameter suhu, kelembapan, kecepatan angin, getaran dan besaran listrik

3.3.2 Metode PXP

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode PXP. Berikut adalah gambaran dari metode PXP :



Gambar 14. Tahapan Metode PXP. [7]

a. *Requirements*

Pada tahap ini merupakan tahap pengumpulan data yang selanjutnya akan dilakukan analisis dari kebutuhan sistem, kebutuhan *software*, serta batasan pada pengembangan aplikasi ini sehingga menghasilkan kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional dari aplikasi yang akan dibangun.

Berdasarkan analisis masalah, diperlukan sebuah aplikasi *mobile* untuk menampilkan data dari perangkat IoT berupa parameter lingkungan yaitu getaran, suhu, kelembapan udara, kecepatan angin, dan besaran listrik serta digabungkan dari kebutuhan sistem, kebutuhan *software*, dan kebutuhan *hardware* dari tahap analisis masalah maka didapatkanlah kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional dari aplikasi ini.

Pada fase *requirements* ini, ditentukan kebutuhan fungsional dari aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi dapat menampilkan data parameter suhu, kelembapan, kecepatan angin, getaran, dan besaran listrik secara *real time*.
2. Aplikasi dapat menampilkan grafik dari data parameter suhu, kelembapan, kecepatan angin, getaran, dan tegangan.
3. Aplikasi dapat mengirimkan notifikasi kepada pengguna apabila terdapat anomali.

Pada fase *requirements* ini, ditentukan kebutuhan non fungsional dari aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi harus tersedia sepanjang waktu agar pengguna dapat menerima notifikasi peringatan dini dengan cepat
2. Aplikasi dapat dijalankan secara responsif dan mampu menampilkan data parameter dengan baik

b. Planning

Pada tahap ini merupakan tahapan yang melaksanakan perencanaan untuk menentukan daftar tugas dari daftar kebutuhan yang telah didapatkan pada tahapan sebelumnya. Dari daftar tersebut, akan dilakukan penyusunan tugas yang akan dikerjakan selama pengembangan sistem serta setiap tugas akan diestimasi waktu pengerjaannya. Daftar tugas pada pengembangan aplikasi *monitoring* parameter lingkungan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Daftar Tugas

No	Perencanaan Tugas	Deskripsi	Perkiraan Waktu
1	Perancangan <i>Dashboard</i>	Merancang halaman <i>dashboard</i> yang akan menampilkan data parameter lingkungan	6 Minggu
2	Perancangan Halaman <i>Chart</i>	Merancang halaman <i>chart</i> yang akan menampilkan chart dari data parameter lingkungan	6 Minggu
3	Perancangan Sistem	Merancang sistem notifikasi yang akan mengirimkan	4 Minggu

	Notifikasi dan Event	notifikasi apabila terjadi anomali pada data parameter lingkungan dan halaman event untuk menampilkan event yang pernah terjadi	
--	----------------------	---	--

Penentuan waktu tersebut ditentukan dengan berdasarkan tingkat kesulitan setiap iterasi. Pada iterasi 1 dengan tugas perancangan *dashboard* dan iterasi 2 dengan tugas perancangan halaman *chart* memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi dibandingkan dengan iterasi 3 dengan tugas perancangan sistem dan notifikasi event sehingga untuk iterasi 1 dan iterasi 2 diberikan waktu yang lebih dari iterasi 3 yaitu selama 6 minggu dan untuk iterasi 3 diberikan waktu 4 minggu.

c. Iteration Initialization

Pada tahap ini merupakan tahapan awal dari setiap iterasi yang akan dilakukan dengan fokus tugas dan estimasi waktu yang telah ditentukan pada tahapan *planning* sebelumnya. Iterasi dilakukan sebanyak 3 kali dengan durasi waktu yang telah ditentukan. Iterasi pertama merancang *dashboard* yang akan menampilkan data parameter lingkungan. Iterasi kedua akan merancang halaman *chart* yang akan menampilkan *chart* dari data parameter lingkungan. Selanjutnya, iterasi ketiga akan merancang sistem notifikasi yang akan mengirimkan notifikasi apabila terjadi anomali pada data parameter lingkungan.

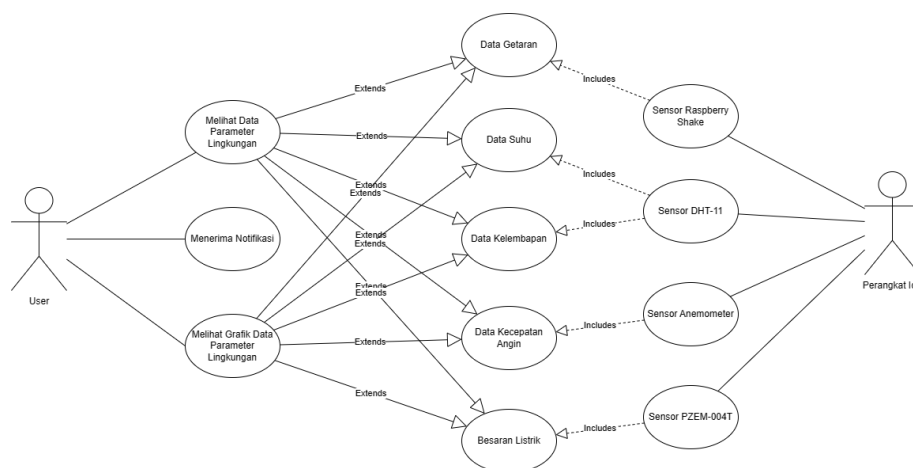
d. Design

Pada tahap ini merupakan tahap perancangan desain program berupa desain UI/UX. Desain UI/UX dilakukan dengan menggunakan Figma. Desain ini dirancang berdasarkan aspek-aspek penting yang dikemukakan oleh Dmitry Fadeyev (2011). Aspek tersebut diantaranya adalah kejelasan (*clarity*), ringkas (*concision*), mudah dikenali (*familiarity*), responsif (*responsiveness*), konsisten (*consistency*), dan efisien (*efficiency*). [30]

Pada tahapan ini juga dilakukan perancangan alur bisnis yang dijabarkan menggunakan bahasa pemodelan standar menggunakan *Unified Modelling Language* (UML). Berdasarkan hasil dari tahapan sebelumnya maka dibuatkan *use case diagram* dan *activity diagram* seperti berikut :

a. *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan interaksi antar pengguna dengan sistem. *Use case diagram* menggambarkan kebutuhan fungsional yang diharapkan Berikut adalah *use case diagram* pada sistem :

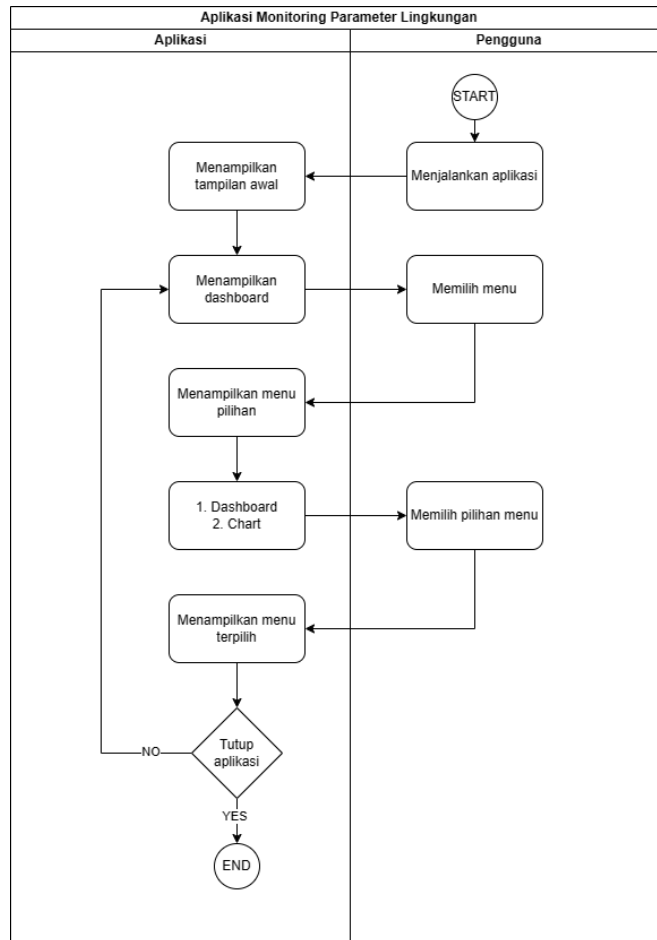


Gambar 15. *Use Case Diagram*

Gambar 15 menampilkan use case diagram pada penelitian ini. Berdasarkan gambar tersebut, terdapat 2 aktor dalam sistem ini. Aktor pertama yaitu Perangkat IoT sebagai aktor eksternal yang berfungsi untuk membaca data parameter lingkungan melalui empat sensor yaitu sensor raspberry shake, sensor DHT-11, sensor PZEM-004T dan sensor anemometer serta masing-masing data yang diterima adalah data getaran, data suhu, data kelembapan, data besaran listrik dan data kecepatan angin. Aktor kedua yaitu user yang dapat melakukan tiga aktivitas yaitu melihat data parameter lingkungan, menerima notifikasi, serta melihat grafik data parameter lingkungan dimana data parameter lingkungan tersebut didapatkan dari ketiga sensor sebelumnya.

b. Activity Diagram

Activity diagram merupakan *Activity diagram* merupakan diagram yang menggambarkan proses yang terjadi pada sistem. Berikut adalah activity diagram pada sistem :



Gambar 16. *Activity Diagram*

Gambar 16 menampilkan *activity diagram* pada aplikasi *monitoring parameter lingkungan*. Berdasarkan gambar tersebut, proses aplikasi berawal dari pengguna yang menjalankan aplikasi kemudian dilanjutkan dengan proses aplikasi menampilkan tampilan awal aplikasi yang kemudian dilanjutkan dengan menampilkan *dashboard*, kemudian pengguna dapat memilih menu yang terdapat dalam aplikasi, aplikasi kemudian akan menampilkan menu pilihan berupa *dashboard* dan *chart*, selanjutnya pengguna akan memilih pilihan menu dan dilanjutkan dengan aplikasi

menampilkan menu yang terpilih, lalu jika pengguna memutuskan untuk menutup aplikasi maka proses akan berakhir, jika pengguna memutuskan untuk kembali ke *dashboard* maka aplikasi akan kembali ke *dashboard*.

e. Implementation

Pada tahap ini merupakan tahap merupakan tahap dilakukannya implementasi terhadap apa yang sudah direncanakan kedalam sebuah program yang terbagi menjadi tiga bagian yaitu *code*, *unit testing*, dan *refactor*. Ketiga tahapan tersebut dilakukan setiap kali iterasi sebanyak iterasi yang ada.

Code merupakan tahapan dilakukannya implementasi dari ide yang sudah didapatkan dari tahapan sebelumnya melalui coding. *Unit testing* merupakan tahapan dilakukannya *testing* terhadap semua fungsi yang terdapat dalam program yang dibuat di iterasi yang terkait untuk melihat apakah fungsi pada iterasi yang terkait sudah dapat berjalan dengan baik. *Refactor* merupakan tahapan dilakukannya koreksi dan revisi kode apabila terjadi kesalahan sehingga dapat dilakukan perbaikan.

f. System Testing

Pada tahap ini merupakan fase disaat fase implementasi sudah selesai dilaksanakan dan dilakukan *testing* secara keseluruhan untuk melihat apakah masih ada kekurangan dalam program yang dirancang pada iterasi yang terkait atau sudah dapat berjalan dengan baik. *System testing* ini dilakukan setiap kali iterasi sebanyak iterasi yang ada. Testing dilakukan dengan menggunakan metode *Black Box Testing*. Metode *Black Box Testing* merupakan metode pengujian perangkat lunak dimana *testing* dilakukan berfokus pada fungsionalitas aplikasi tersebut bahwa aplikasi sudah dapat berfungsi sesuai yang diharapkan.

g. Retrospective

Pada tahap ini merupakan fase akhir dimana diadakannya retropeksi oleh pengembang untuk menganalisa kinerja dan perkembangan dari aplikasi yang telah dirancang terhadap estimasi waktu tugas yang ditentukan

sebelumnya dengan yang terjadi sebenarnya. Kegiatan yang dilakukan di fase ini berupa evaluasi diri untuk meninjau pekerjaan yang telah dikerjakan, identifikasi peningkatan untuk melihat peningkatan pada kinerja, refleksi atas tantangan untuk mempersiapkan strategi menghadapi situasi serupa di masa depan, mencatat pembelajaran untuk membantu dalam membangun pengetahuan dan pengalaman, serta merencanakan tindakan perbaikan

3.3.3 Penulisan Laporan

Pada tahapan ini dilakukannya penulisan laporan. Tahapan penulisan laporan ini bertujuan untuk mendokumentasikan penelitian yang sudah dilakukan sehingga dapat dimanfaatkan oleh pembaca.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data parameter lingkungan disimpan dalam database MySQL dapat diambil dengan *request* menggunakan REST API dan dapat ditampilkan pada aplikasi.
2. Berdasarkan pengujian *black box testing* bahwa fitur yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat berjalan dengan baik.
3. Fitur notifikasi dapat berjalan dengan baik dan mengirimkan peringatan berupa notifikasi kepada pengguna apabila terdapat data yang melebihi batas.
4. Proses pengembangan aplikasi yang estimasi pengerjaan waktu awalnya ditentukan yaitu 16 minggu dan dapat diselesaikan lebih cepat dengan menggunakan metode PXP yaitu selama 60 hari atau 8.5 minggu.

5.2 Saran Penelitian

Adapun saran pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan aplikasi agar dapat mengirimkan notifikasi apabila ada data yang melebihi batas ke aplikasi *messenger*.
2. Mengembangkan aplikasi agar dapat menampilkan data historikal per tanggal sehingga dapat melihat *trend* pada satu hari dari data tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. Widya, W. R. Sari, and P. D. Bima, "Penilaian Risiko Kebakaran Gedung Bertingkat," *J. Kesehat. Masy. Indones*, vol. 13, no. 1, 2018.
- [2] A. M. Suyono and O. M. Firdaus, "Evaluasi Jalur Evakuasi Pada Gedung Bertingkat 7 (Tujuh) Lantai (Studi Kasus Di Gedung Graha Universitas Widyatama Bandung).," *Proc. 11th Natl. Conf. Indones. Ergon. Soc. 2011*, 2011.
- [3] A. N. Surian and J. S. T, "Analisis Faktor – Faktor Eksternal Yang Memengaruhi Kinerja Mutu Dalam Pelaksanaan Konstruksi Pada Bangunan Tinggi," *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, vol. 1, no. 1, 2018, doi: 10.24912/jmts.v1i1.2229.
- [4] A. S. Ayu, A. T. Hanuranto, and A. Novianti, "Desain dan Implementasi Purwarupa Pendeteksi Dini Kebakaran Gedung Menggunakan Aplikasi Mobile Berbasis Android dan Internet of Things (IoT)," *e-Proceeding Eng.*, vol. 7, no. 2, 2020.
- [5] M. A. K. Perdana, "Pengembangan REST API Layanan Penyimpanan Menggunakan Metode Rapid Application Development (Studi Kasus : PT. XYZ)," *J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 3, pp. 100–104, 2018.
- [6] J. M. Suhendro, M. Sudarma, and D. C. Khrisne, "Rancang Bangun Aplikasi Seluler Penyedia Jasa Perawatan dan Kecantikan Menggunakan Framework Flutter," *J. SPEKTRUM*, vol. 8, no. 2, 2021, doi: 10.24843/spektrum.2021.v08.i02.p9.
- [7] V. Melinda and A. Zein, "Perancangan Sistem Informasi Tour dan Travel Berbasis Web Menggunakan Metode Personal Extreme Programming (PXP) Pada Today Trip," *J. Ilmu Komput. JIK*, vol. 6, no. 1, 2023.
- [8] A. F. Prasetya, Sintia, and U. L. D. Putri, "Perancangan Aplikasi Rental Mobil Menggunakan Diagram UML (Unified Modelling Language)," *J.*

Ilm. Komput. Terap. dan Inf., vol. 1, no. 1, 2022.

- [9] S. Samsugi, Ruliyawati, and Jupriyadi, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Aktivitas Gunung Anak Krakatau Berbasis IoT,” *TEKNO (Jurnal Teknol. Elektro dan Kejuruan)*, vol. 31, no. 1, 2021, [Online]. Available: <http://journal2.um.ac.id/index.php/tekno>
- [10] M. Alhady, Fatoni, and E. Supratman, “Implementasi Notifikasi Bot Telegram Untuk Monitoring Jaringan Wireless Pada Universitas Muhammadiyah Palembang,” *Bina Darma Conf. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 5, 2019.
- [11] S. A. Asri, I. G. A. M. Sunaya, E. Rudiastari, and W. Setiawan, “Web Based Information System for Job Training Activities Using Personal Extreme Programming (PXP),” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 953, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/953/1/012092.
- [12] I. Kurniawan, Humaira, and F. Rozi, “REST API Menggunakan NodeJS pada Aplikasi Transaksi Jasa Elektronik Berbasis Android,” *J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 1, 2020.
- [13] H. Kaur and P. Singh, “UML (Unified Modeling Language): Standard language for software architecture development,” *2009 Int. Symp. Comput. Commun. Control (ISCCC 2009)*, vol. 1, 2011, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/266869058>
- [14] H. Budianto and S. Winardi, “Rancang Bangun Dan Web Monitoring Pengukur Temperatur Suhu Untuk Peringatan Pada Ruang Server Menggunakan Sensor DHT-11 Dengan Modul Komunikasi Arduino Uno,” vol. 1, no. 1, 2015.
- [15] D. Novianto, I. Setiyowati, and W. T. Nugraha, “Rancang Bangun Inkubator Telur Ayam Menggunakan DHT- 11 Sebagai Sensor Suhu dan Kelembaban,” 2019.
- [16] A. G. Özcebe *et al.*, “Raspberry Shake-Based Rapid Structural Identification of Existing Buildings Subject to Earthquake Ground Motion:

- The Case Study of Bucharest,” *Sensors*, vol. 22, no. 13, 2022, doi: 10.3390/s22134787.
- [17] B. Zaharia, B. Grecu, A. Tolea, and M. Radulian, “Seismic Observations in Bucharest Area with a Raspberry Shake Citizen Science Network,” *Appl. Sci.*, vol. 13, no. 9, 2023, doi: 10.3390/app13095646.
- [18] M. Hendriawan, T. Budiman, V. Yasin, and A. S. Rini, “Pengembangan Aplikasi E-Commerce di PT. Putra Sumber Abadi Menggunakan Flutter,” *J. Inf. Syst. Informatics Comput.*, vol. 5, no. 1, Jun. 2021, doi: 10.52362/jisicom.v5i1.371.
- [19] Y. Dzhurov, I. Krasteva, and S. Ilieva, “Personal Extreme Programming – An Agile Process for Autonomous Developers Personal Extreme Programming – An Agile Process for Autonomous Developers”.
- [20] M. Muslihudin and A. Larasati, “Perancangan Sistem Aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru di STMIK Pringsewu Menggunakan PHP dan MySQL,” *J. TAM (Technologu Accept. Model.*, vol. 3, 2014.
- [21] R. Sovia and J. Febio, “Membangun Aplikasi E-Library Menggunakan HTML, PHP Script, dan MySQL Database,” *J. Process.*, vol. 6, 2011.
- [22] S. Dharwiyanti and R. S. Wahono, *Pengantar Unified Modeling Language (UML)*. 2003. [Online]. Available: <http://www.unej.ac.id/pdf/yanti-uml.pdf>
- [23] D. Setiadi and M. N. A. Muhaemin, “Penerapan Internet of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi),” *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 3, no. 2, 2018, doi: 10.32897/infotronik.2018.3.2.5.
- [24] M. Taruselli, D. Arosio, L. Longoni, M. Papini, and L. Zanzi, “Raspberry Shake Sensor Field Tests for Unstable Rock Monitoring,” in *Near Surface Geoscience Conference & Exhibition 2019*, 2019. doi: 10.3997/2214-4609.201902558.
- [25] S. Siswanto, M. Anif, D. N. Hayati, and Y. Yuhefizar, “Pengamanan Pintu Ruangan Menggunakan Arduino Mega 2560, MQ-2, DHT-11 Berbasis Android,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 1,

- 2019, doi: 10.29207/resti.v3i1.797.
- [26] M. L. Mahar, A. R. Al Tahtawi, and S. Sudrajat, "Perancangan dan Realisasi Anemometer Digital untuk Aplikasi Sistem Peringatan Dini," *J. Teknol. Rekayasa*, vol. 2, no. 2, 2018, doi: 10.31544/jtera.v2.i2.2017.91-96.
- [27] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 1, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i1.48.
- [28] H. Dody and S. Ika, "Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Penelit. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 1, 2021, [Online]. Available: www.Blynk.cc
- [29] Y. R. Sari, A. Sudewa, D. A. Lestari, and T. I. Jaya, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Kemiskinan Provinsi Banten Menggunakan Rapidminer," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 5, 2020, doi: 10.24114/cess.v5i2.18519.
- [30] I. Rochmawati, "Analisis user interface situs web iwearup.com," *Visualita*, vol. 7, no. 2, 2019.
- [31] B. Widjanarko, "Konsep Dasar dalam Pengumpulan data Penyajian Data," in *Pengumpulan dan Penyajian Data*, 2019, pp. 1–45.
- [32] F. Istiana Handayani and A. Nugroho, "Analisis Jatuh Tegangan Dan Rugi Daya Pada Jaringan Tegangan Rendah Menggunakan Software Etap 12.6.0," *Transient J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 5, 2016, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient/article/view/11888>
- [33] D. Almanda and N. Majid, "Studi Analisa Penyebab Kerusakan Kapasitor Bank Sub Station Welding di PT. Astra Daihatsu Motor," *Resist. (elektRONika kEndali Telekomun. tenaga List. kOmputeR)*, vol. 2, no. 1, p. 7, 2019, doi: 10.24853/resistor.2.1.7-14.