



**PERANCANGAN *SMART CLASS ATTENDANCE* BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN *NODEMCU ESP8266***

SKRIPSI

Oleh:

ALBERT JONATHAN

20211000010

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA

TANGERANG

2025



**PERANCANGAN *SMART CLASS ATTENDANCE* BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN *NODEMCU ESP8266***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Buddhi Dharma

Jenjang Pendidikan Strata 1

Oleh:

ALBERT JONATHAN

20211000010

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA

TANGERANG

2025

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini.

NIM : 20211000010
Nama : Albert Jonathan
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : Infrastructure & Security

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik Sarjana atau kelengkapan studi, baik di Universitas Buddhi Dharma maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini saya buat sendiri tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan daftar pustaka.
4. Dalam Skripsi ini tidak terdapat pemalsuan (kebohongan), seperti buku, artikel, jurnal, data sekunder, pengolahan data, dan pemalsuan tanda tangan dosen atau Ketua Program Studi Universitas Buddhi Dharma yang dibuktikan dengan keasliannya.
5. Lembar pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, tanpa paksaan dan apabila dikemudian hari atau pada waktu lainnya terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah saya peroleh karena Skripsi ini serta sanksi lainnya sesuai dengan peraturan dan norma yang berlaku.

Tangerang, 4 Agustus 2025
Yang membuat pernyataan,



Albert Jonathan
20211000010

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini.

NIM : 20211000010
Nama : Albert Jonathan
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : Infrastructure & Security

Dengan ini menyetujui untuk memberikan ijin kepada pihak Universitas Buddhi Dharma, Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah kami yang berjudul: “PERANCANGAN *SMART CLASS ATTENDANCE* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) MENGGUNAKAN *NODEMCU ESP8266*”, beserta alat yang diperlukan (apabila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif ini pihak Universitas Buddhi Dharma berhak menyimpan, mengalih-media atau format-kan, mengelolanya dalam pangkalan data (*Database*), mendistribusikannya, dan menampilkan atau mempublikasikannya di *internet* atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama atau pencipta karya ilmiah tersebut. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Buddhi Dharma, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 4 Agustus 2025
Yang membuat pernyataan,



Albert Jonathan
20211000010

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
PERANCANGAN *SMART CLASS ATTENDANCE* BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT)* MENGGUNAKAN *NODEMCU ESP8266

Dibuat Oleh:

NIM : 20211000010

Nama : Albert Jonathan

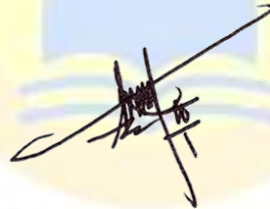
Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian
Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika
Peminatan Infrastructure & Security
Tahun Akademik 2024/2025

Disahkan oleh,

Tangerang, 4 Agustus 2025

Pembimbing



Hartana Wijaya, M.Kom.
NUPTK. 3844759660131192

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
PERANCANGAN *SMART CLASS ATTENDANCE* BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT)* MENGGUNAKAN *NODEMCU ESP8266

Dibuat Oleh:

NIM : 20211000010

Nama : Albert Jonathan

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian

Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika
Peminatan Infrastructure & Security
Tahun Akademik 2024/2025

Disahkan oleh,
Tangerang, 4 Agustus 2025

Dekan

Ketua Program Studi



Dr. Yakub, M.Kom., M.M.

NUPTK. 1836747648130172



Hartana Wijaya, M.Kom.

NUPTK. 3844759660131192

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Albert Jonathan

NIM : 20211000010

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : PERANCANGAN *SMART CLASS ATTENDANCE* BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN *NODEMCU ESP8266*

Dinyatakan LULUS setelah mempertahankan di depan Tim Penguji pada hari Senin, 04 Agustus 2025

Nama Penguji:
Ketua Sidang : **Rino, M.Kom.**

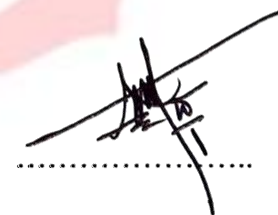
Tanda Tangan



NUPTK. 5852763664130372
Penguji I : **Dr.Yakub, M.Kom., M.M.**



NUPTK. 1836747648130172
Penguji II : **Hartana Wijaya, M.Kom.**



NUPTK. 3844759660131192

Mengetahui
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. Yakub, M.Kom., M.M.
NUPTK. 1836747648130172

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini dengan judul *PERANCANGAN SMART CLASS ATTENDANCE BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266*. Tujuan utama dari pembuatan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat kelengkapan dalam menyelesaikan program pendidikan Strata 1 Program Studi Teknik Informatika di Universitas Buddhi Dharma. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak menerima bantuan dan dorongan baik moril maupun materiil dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Limajatini, S.E., M.M., B.K.P. sebagai Rektor Universitas Buddhi Dharma.
2. Bapak Dr. Yakub, M.Kom., M.M. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Hartana Wijaya, M.Kom sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika sekaligus pembimbing yang telah membantu dan memberikan dukungan serta harapan untuk menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
4. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan baik moril dan materiil.
5. Teman-teman yang selalu membantu dan memberikan semangat.

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebutkan satu-persatu sehingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih belum sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Akhir kata semoga Skripsi ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Tangerang, 4 Agustus 2025

Penulis

ABSTRAK

Absensi/kehadiran seorang Mahasiswa/i dalam dunia akademik, khususnya dalam lingkup kampus adalah hal yang wajib diperhatikan. Karena itu, kehadiran Mahasiswa Universitas Buddhi Dharma harus diketahui oleh Wali Mahasiswa (Orang Tua, atau Keluarga), apakah Mahasiswa benar hadir dan datang mengikuti perkuliahan sebagaimana mestinya atau tidak. Tujuannya adalah untuk mencegah terjadinya mangkir yang tidak diketahui oleh Wali Mahasiswa, yang dapat menyebabkan terhalangnya proses akademik dan kesalahpahaman antara pihak Wali Mahasiswa dan pihak Kampus. Maka dari itu, dilakukanlah penelitian untuk merancang sistem menggunakan metodologi *Research and Development (RnD)* dalam bentuk/model *Prototype* dengan memanfaatkan Kartu Mahasiswa (KTM) yang bertujuan untuk menimbulkan transparansi dalam hal Kehadiran Mahasiswa melalui konsep absensi dua arah, sekaligus meningkatkan fungsionalitas KTM, serta efisiensi proses absensi dengan meminimalisir terjadinya nama terlewat. Sehingga, Wali Mahasiswa dapat mengetahui apakah Mahasiswa benar datang ke kampus dan mengikuti perkuliahan sebagaimana mestinya, melalui absensi dua arah menggunakan KTM. Perancangan ini menghasilkan beberapa peningkatan, yaitu pada fungsionalitas KTM, konsep absensi dua arah, dan pencegahan terjadinya nama terlewat melalui absen mandiri dan otomatis. Peningkatan ini dilakukan dengan memanfaatkan *Barcode* yang ada di belakang KTM, yang nantinya *Barcode* ini digunakan sebagai media untuk melakukan absensi. Absensi yang dilakukan menggunakan *Barcode* akan langsung dikirim ke dalam *Database* untuk mensimulasikan Sistem Informasi Akademik (SIA), serta dikirim juga kepada Dosen Wali dan Wali Mahasiswa melalui aplikasi Telegram. Hasil penerimaan untuk sistem yang dirancang yang diperoleh dari *User Acceptance Testing* mendapatkan respon yang relatif baik, yaitu berada pada angka 88.16%.

Kata Kunci: Absensi Dua Arah, *Barcode*, Telegram.

ABSTRACT

The attendance of a student in the academic world, especially within the scope of the campus is something that must be considered. Therefore, the presence of Buddhi Dharma University students must be known by the student's guardian (parents, or family), whether the student is really present and comes to attend lectures properly or not. The goal is to prevent absences that are not known by the Student Guardian, which can cause obstruction of the academic process and misunderstanding between the Student Guardian and the Campus. Therefore, research was conducted to design a system using the Research and Development (RnD) methodology in the form/model of a Prototype by utilizing the UBD's Student Card (KTM) which aims to create transparency in terms of student attendance through the concept of two-way attendance, while increasing the functionality of KTM, as well as the efficiency of the attendance process by minimizing the occurrence of missed names. Thus, Student Guardians can find out whether students really come to campus and attend lectures as they should, through two-way attendance using KTM. This design resulted in several improvements, namely in the functionality of KTM, the concept of two-way attendance, and the prevention of missed names through independent and automatic attendance. This improvement is done by utilizing the Barcode on the back of the KTM, which later this Barcode is used as a medium to perform attendance. Absences made using Barcodes will be sent directly to the Database to simulate the Academic Information System (AIS), and also sent to the Guardian Lecturer and Student Guardian through the Telegram application. The acceptance results for the designed system obtained from User Acceptance Testing get a relatively good response, which is at 88.16%.

Keywords: Barcode, Bi-directional Attendance System, Telegram.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Tujuan.....	5
1.4.2 Manfaat.....	6
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 <i>Prototype</i>	8
2.2 Absensi	8
2.3 <i>Internet</i>	9
2.4 <i>NodeMCU ESP8266</i>	9

2.5 <i>Internet of Things</i>	10
2.6 <i>Barcode Scanner GM66</i>	11
2.7 <i>Ultrasonic HC-SR04</i>	12
2.8 <i>HTTP REST API</i>	12
2.9 <i>MySQL Database</i>	13
2.10 <i>Telegram</i>	13
2.11 <i>Research and Development</i>	14
2.12 Tinjauan Studi.....	15
2.12.1 Rancang Bangun <i>Smart Office</i> Pada Sistem <i>Control dan Monitoring</i> AC dan Lampu Berbasis <i>Internet of Things</i> di Kantor Bagian Tata Pemerintahan dan Kerjasama Kab. Bondowoso	15
2.12.2 <i>The Prototype of Smart Class Using IoT Technology</i>	16
2.12.3 Perancangan Alat Absensi Mahasiswa Berdasarkan Mata Kuliah Menggunakan E-KTP Berbasis <i>NodeMCU</i>	17
2.12.4 <i>Smart Box</i> Penerima Paket Berbasis <i>Websitre</i> Menggunakan ESP-32-Cam dan Notifikasi Telegram	18
2.12.5 Sistem Informasi Absensi berbasis WEB di Politeknik Negeri Padang.....	19
2.12.6 Sistem Sortir Paket Otomatis Dengan Metode <i>Selector</i> Menggunakan Kode Batang Untuk Menentukan Tujuan Alamat	20
2.12.7 Pemanfaatan <i>Internet</i> Untuk Meningkatkan Minat Baca Mahasiswa PLS di IKP Siliwangi.....	21
2.12.8 Sistem Penerangan Lampu Jalan Otomatis Berbasis <i>Internet of Things</i> Menggunakan Sensor Cahaya Dengan Telegram	23
2.12.9 Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Iot Dengan Menggunakan <i>Arduino</i> Dan Kartu RFID	24
2.12.10 <i>Prototype Internet Of Things</i> Pada <i>Smart Class</i> Menggunakan <i>Radio Frequency Indentification (RFID)</i>	25
2.12.11 <i>Internet of Things Applications: Opportunities and Threats</i>	26
2.12.12 <i>The Application of Internet Of Things in Air Transport</i>	27

2.12.13	<i>Internet of things-based photovoltaics parameter monitoring system using NodeMCU ESP8266</i>	28
2.12.14	<i>Investigating The Resolution Ability of The HC-SRO4 Ultrasonic Sensor</i> .	29
2.12.15	<i>Internet of Things Based Acquisition System of Industrial Intelligent Bar Code for Smart City Applications</i>	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1	Tinjauan Universitas Buddhi Dharma	32
3.1.1	Sejarah	32
3.1.2	Struktur Organisasi	34
3.1.3	Tugas dan Wewenang	36
3.2	Identifikasi Kebutuhan	51
3.3	Pembahasan Metode/Model Penelitian <i>Prototyping</i>	53
3.4	Pembahasan Algoritma yang Digunakan.....	55
3.4.1	Komponen yang Digunakan	55
3.4.2	<i>Wiring Table ESP8266</i>	57
3.4.3	Algoritma dan Logika Koneksi ke WiFi dan Telegram.....	58
3.4.4	Algoritma dan Logika Identifikasi Mata Kuliah dan <i>Telegram Message Handling</i> 59	
3.4.5	Algoritma dan Logika Sistem Token.....	60
3.4.6	Algoritma dan Logika Pengecekan dan Pengisian pada <i>Database</i>	61
3.4.7	Algoritma dan Logika Pengiriman Data ke Telegram.....	62
3.4.8	Algoritma dan Logika Pengiriman Izin Sakit.....	62
3.4.9	Algoritma dan Logika Report Absen dan Rekap Absen.....	63
3.5	Kerangka Pemikiran	63
3.6	Perancangan UML	65
3.6.1	<i>Flowchart</i> Sistem Berjalan	65
3.6.2	<i>Flowchart</i> Sistem Usulan	66
3.6.3	<i>Flowchart</i> Sistem Usulan Kedua	67

3.6.4	<i>Use Case Diagram</i> Sistem Berjalan	68
3.6.5	<i>Use Case Diagram</i> Sistem Usulan	69
3.6.6	<i>Activity Diagram</i> Sistem Berjalan	70
3.6.7	<i>Activity Diagram</i> Sistem Usulan	71
3.7	Perancangan Layar dan Menu	75
3.8	Jadwal Penelitian	76
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		77
4.1	Spesifikasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	77
4.1.1	Spesifikasi <i>Hardware</i>	77
4.1.2	Spesifikasi <i>Software</i>	79
4.2	Tampilan Program dan Alat	80
4.2.1	Tampilan Antarmuka Pengguna	80
4.2.2	Tampilan Alat	84
4.3	Penerapan Metode dan Algoritma	86
4.4	<i>Blackbox Testing</i>	94
4.5	<i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	120
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		131
5.1	Simpulan	131
5.2	Saran	132
DAFTAR PUSTAKA		134
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		137
LAMPIRAN		138

DAFTAR TABEL

Tabel 2.4.1 Tabel Spesifikasi <i>NodeMCU ESP8266</i>	10
Tabel 2.6.1 Jarak Pembacaan <i>Barcode Scanner GM66</i>	11
Tabel 3.1.1 Tugas, Tanggung Jawab, dan Wewenang Warek, Dekan, Wakil Dekan, dan Kaprodi	36
Tabel 3.1.2 Tugas dan Tanggung Jawab Kepala LP3M, Training Center, dan Biro.....	44
Tabel 3.2.1 Elisitasi Kebutuhan.....	51
Tabel 3.2.2 Tabel Ekspektasi Sistem	52
Tabel 3.4.1 Komponen dan Kegunaannya.....	55
Tabel 3.4.2 <i>Wiring</i> pada <i>ESP8266</i>	57
Tabel 4.1.1 Tabel Spesifikasi <i>Hardware</i>	77
Tabel 4.1.2 Spesifikasi <i>Software</i>	80
Tabel 4.3.1 Uji Pelaksanaan Sistem.....	93
Tabel 4.4.1 Hasil Pengujian pada Pesan Perintah.....	97
Tabel 4.4.2 Hasil Pengujian Sistem Token	103
Tabel 4.4.3 Hasil Pengujian Proses <i>Scan</i>	109
Tabel 4.4.4 Hasil Pengujian Pengecekan <i>ChatID</i>	115
Tabel 4.4.5 Hasil Pengujian Pengisian <i>Database</i>	116
Tabel 4.4.6 Hasil Pengujian Pengiriman Berdasarkan <i>ChatID</i>	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.11.1 Model <i>RnD Borg and Gall</i>	14
Gambar 3.1.1 Struktur Organisasi Universitas Buddhi Dharma	35
Gambar 3.4.1 Logika Koneksi ke <i>Wifi</i> dan Telegram.....	58
Gambar 3.4.2 Inisialisasi Koneksi ke <i>Wifi</i>	59
Gambar 3.4.3 Logika Sistem Token	61
Gambar 3.5.1 Kerangka Pemikiran	64
Gambar 3.6.1 <i>Flowchart</i> Sistem Berjalan	65
Gambar 3.6.2 <i>Flowchart</i> Keseluruhan Sistem Usulan 1	66
Gambar 3.6.3 <i>Flowchart</i> Keseluruhan Sistem Usulan 2	67
Gambar 3.6.4 <i>Use Case Diagram</i> Sistem Berjalan	68
Gambar 3.6.5 <i>Use Case Diagram</i> Sistem Usulan	69
Gambar 3.6.6 <i>Activity Diagram</i> Sistem Berjalan	70
Gambar 3.6.7 <i>Activity Diagram</i> Table Switching.....	71
Gambar 3.6.8 <i>Activity Diagram</i> Absensi Mahasiswa.....	72
Gambar 3.6.9 <i>Activity Diagram</i> Absensi Mahasiswa (<i>Tap-out</i>)	73
Gambar 3.6.10 <i>Activity Diagram</i> Laporan Harian dan Batas Mangkir.....	74
Gambar 3.7.1 Rancangan Tampilan Sistem.....	75
Gambar 3.8.1 Jadwal Penelitian	76
Gambar 4.2.1 Tampilan Antarmuka Dosen Mata Kuliah	82
Gambar 4.2.2 Antarmuka Dosen Wali dan Wali Mahasiswa.....	83
Gambar 4.2.3 Tampilan <i>Web</i> untuk Token dan Riwayat <i>Scan</i>	84
Gambar 4.2.4 Tampak Depan Produk <i>Prototype</i>	85
Gambar 4.2.5 Tampak Samping Produk <i>Prototype</i>	85
Gambar 4.4.1 Pengujian Pengiriman Pesan.....	101
Gambar 4.4.2 <i>LCD I2C</i> Menampilkan Mata Kuliah	101
Gambar 4.4.3 Pengujian Pengiriman Pesan Kedua	102
Gambar 4.4.4 Laporan Harian dalam bentuk .xlsx.....	103
Gambar 4.4.5 Pengujian Token Pertama	106
Gambar 4.4.6 Kondisi Setelah Melakukan <i>Scan</i> Dengan Data Terdaftar.....	107
Gambar 4.4.7 Kondisi Setelah Melakukan <i>Scan</i> Dengan Data Tidak Terdaftar	107
Gambar 4.4.8 Sistem Token yang Dapat Hangus	108
Gambar 4.4.9 Sistem Menunggu Hingga <i>User</i> Baru Terdeteksi	108

Gambar 4.4.10 Pengujian <i>Scan Barcode</i>	112
Gambar 4.4.11 Sistem Menolak Jika Tanpa Token	113
Gambar 4.4.12 Absensi Tanpa <i>ChatID</i> (Atas) dan Dengan <i>ChatID</i> (Bawah)	116
Gambar 4.4.13 <i>User</i> Dengan Koneksi <i>Internet</i>	119
Gambar 4.4.14 <i>User</i> Tanpa Koneksi <i>Internet</i>	119



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2. Kartu Bimbingan.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3. Elisitasi Kebutuhan <i>Staff Jaringan dan Troubleshooting BSTI</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4. Elisitasi Kebutuhan Wakil Rektor 1	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5. Elisitasi Kebutuhan Dosen Mata Kuliah.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6. Elisitasi Kebutuhan KaBag <i>Software Development</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7. Hasil Uji Pelaksanaan Desember 2024	144
Lampiran 8. Hasil Uji Pelaksanaan Januari 2025.....	144
Lampiran 9. <i>UAT</i> Mahasiswa Nama Lengkap, NIM, dan Alur Kerja	145
Lampiran 10. <i>UAT</i> Mahasiswa Pertanyaan 1-2	145
Lampiran 11. <i>UAT</i> Mahasiswa Pertanyaan 3-4	145
Lampiran 12. <i>UAT</i> Mahasiswa Pertanyaan 5-6	146
Lampiran 13. <i>UAT</i> Mahasiswa Pertanyaan 6-7	146
Lampiran 14. Judul dan Nama Responden <i>UAT</i> Wali Mahasiswa	146
Lampiran 15. <i>UAT</i> Wali Mahasiswa Pertanyaan 1-2.....	147
Lampiran 16. <i>UAT</i> Wali Mahasiswa Pertanyaan 3-4.....	147
Lampiran 17. Judul dan <i>Field</i> Nama Responden <i>UAT</i> Dosen Mata Kuliah.....	147
Lampiran 18. <i>UAT</i> Dosen Mata Kuliah <i>Field</i> Nama dan Penjelasan Alur	148
Lampiran 19. <i>UAT</i> Dosen Mata Kuliah Pertanyaan 1-2.....	148
Lampiran 20. <i>UAT</i> Dosen Mata Kuliah Pertanyaan 3-4.....	148
Lampiran 21. <i>UAT</i> Dosen Mata Kuliah Pertanyaan 5-6.....	149
Lampiran 22. <i>Field</i> Nama Responden dan Penjelasan Alur <i>UAT</i> Wakil Rektor 1	149
Lampiran 23. <i>UAT</i> Wakil Rektor 1 Pertanyaan 1-2.....	149
Lampiran 24. <i>UAT</i> Wakil Rektor 1 Pertanyaan 3-4.....	150
Lampiran 25. Judul dan <i>Field</i> Nama Responden <i>UAT</i> KaBaG <i>Software Development</i>	150
Lampiran 26. <i>UAT</i> KaBaG <i>Software Development</i> Pertanyaan 1-2	150
Lampiran 27. <i>UAT</i> KaBaG <i>Software Development</i> Pertanyaan 3-4.....	151
Lampiran 28. <i>UAT</i> KaBaG <i>Software Development</i> Pertanyaan 5-6.....	151
Lampiran 29. <i>UAT</i> KaBaG <i>Software Development</i> Pertanyaan 7	151

Lampiran 30. Judul dan <i>Field</i> Nama Responden <i>UAT Staff Troubleshooting BSTI</i>	152
Lampiran 31. <i>UAT Staff Troubleshooting BSTI</i> Pertanyaan 1-2	152
Lampiran 32. <i>UAT Staff Troubleshooting BSTI</i> Pertanyaan 3-4	152
Lampiran 33. <i>Listing Program: Arduino Sketch</i>	152



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pada dasarnya, manusia akan selalu mencari cara agar aktivitas yang dilakukan dalam hidupnya menjadi lebih mudah. Kemajuan Teknologi Komputer yang pesat, memunculkan kebutuhan baru untuk memaksimalkan kemudahan dan kenyamanan pada tiap individu. Ide-ide dan potensi yang baru dan besar juga muncul dalam penerapan Teknologi Komputer pada kebutuhan sehari-hari maupun organisasi. Penerapan Teknologi Komputer ini dapat membuat hidup manusia lebih mudah memungkinkan kita untuk memenuhi kebutuhan dalam banyak cara (Rahmani et al., 2022), yang tentunya akan berdampak pada segi efisiensi dan fungsionalitas. Contohnya adalah otomasi, yaitu proses atau sistem yang beroperasi tanpa keterlibatan manusia secara langsung (Ramdani & Putra, 2024).

Kurangnya penggunaan pada Kartu Mahasiswa untuk melakukan hal yang terjadi sehari-hari pada lingkup civitas kampus menunjukkan masih adanya kemungkinan untuk dilakukannya peningkatan dari segi fungsionalitasnya. Karena, pembuatan Kartu Mahasiswa hanya sekedar untuk dijadikan sebagai identitas Mahasiswa sebagai bagian dari Universitas Buddhi Dharma saja. Padahal, *Barcode* yang ada di bagian belakang masih dapat digunakan untuk menciptakan absensi yang efisien dan informatif. Maka dari itu, dibutuhkan sistem yang dapat melakukan absen secara informatif dan otomatis yang secara bersamaan dapat meningkatkan fungsionalitas Kartu Mahasiswa Universitas Buddhi Dharma.

Namun, sistem yang terotomatisasi yang akan dibuat, yaitu *Smart Attendance*, masih harus mengirim data absensi dua arah yang tidak hanya mengirim ke *Database*, namun juga diringkas untuk dikirim kepada Dosen Mata Kuliah, Dosen Wali, dan Wali Mahasiswa untuk mewujudkan konsep absen dua arah yang lebih informatif. Dimana, dalam pengembangan sistem yang terotomatisasi ini muncul ide untuk mengintegrasikan *internet* untuk memungkinkan terjadinya monitoring dan *sum-up* dalam bentuk laporan harian yang dapat diminta oleh Dosen, serta menginfokan kepada Dosen Wali dan Wali Mahasiswa jam berapakah Mahasiswa melakukan absensi. Maka dari itu, akan diterapkannya Teknologi Komputer baru yang bernama *Internet of Things* atau IoT, yang merupakan konsep yang fleksibel dan mudah beradaptasi dengan potensi untuk memberikan pengaruh pada hampir semua aspek pada kehidupan sehari-hari maupun industri (Baláz et al., 2023).

Dimana, dengan diterapkannya Teknologi *Internet* pada sistem absen dua arah untuk kelas yang lebih informatif dan otomatis, yang kemudian menjadi sebuah produk *Internet of Things* yang akan diteliti kali ini, ditujukan agar terciptanya sistem absen yang informatif dan transparan bagi Dosen Wali dan Wali Mahasiswa, serta absen otomatis yang menimbulkan rasa nyaman dan praktis pada Dosen maupun Mahasiswa yang diharapkan akan tercapai dengan **Perancangan *Smart Class Attendance* Berbasis *Internet of Things* (Iot) Menggunakan *NodeMCU ESP8266*.**

1.2 Identifikasi Masalah

1) Peluang *Upgrade* pada Fungsionalitas Kartu Mahasiswa

Kartu Mahasiswa yang ada hanya digunakan sebagai identitas bahwa seseorang merupakan bagian dari Universitas Buddhi Dharma. Padahal, *Barcode* di bagian belakang Kartu Mahasiswa masih dapat digunakan untuk meningkatkan

fungsionalitas dari Kartu Mahasiswa untuk menciptakan absen yang efisien, informatif, dan otomatis.

2) Belum Adanya Konsep Absensi Dua Arah

Kegiatan absensi yang dilakukan sehari-hari tidak dilakukan dengan dua arah. Maka dari itu, Dosen Wali dan Wali Mahasiswa tidak tau apakah Mahasiswa benar-benar datang dan mengikuti perkuliahan atau tidak. Mahasiswa bisa mangkir tanpa diketahui Walinya. Karena hal ini, akan muncul resiko kurangnya absen yang menghambat kelulusan Mahasiswa dan menimbulkan kesalahpahaman antara pihak kampus dan Wali Mahasiswa, yang dikarenakan Wali Mahasiswa yang tidak tau mengenai hadir tidaknya Mahasiswa untuk mengikuti perkuliahan.

3) Absen yang Terlewat

Terjadinya absen yang terlewat, baik pada saat pemanggilan manual pada saat absensi, maupun pada saat proses *input* absensi oleh Dosen. Nama Mahasiswa tidak terpanggil ataupun terlewat pada saat proses *input* sangat jarang diperiksa kembali oleh Mahasiswa pada saat perkuliahan selesai. Hal yang tidak disadari oleh Mahasiswa ini dapat menyebabkan terhalangnya Mahasiswa pada saat melaksanakan ujian, dan akan mengurangi waktu Mahasiswa untuk mengerjakan soal ujian. Maka dari itu, dirasa akan lebih baik jika Mahasiswa melakukan absensi secara mandiri dan otomatis.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian yang bertemakan kelas pintar ini hanya dirancang dan diuji coba pada Universitas Buddhi Dharma khususnya pada bagian absensi, sesuai *prototype* yang akan dibuat untuk memfokuskan masalah pada absensi yang belum dua arah,

dan kurangnya fungsionalitas Kartu Mahasiswa. Penelitian ini berbasis *NodeMCU ESP8266* beserta sensor-sensor analog dan digital pendukung yang diprogram menggunakan bahasa khusus Arduino berbasis bahasa pemrograman C++ melalui program Arduino IDE. Serta, dilengkapi dengan integrasi *IoT* yang memungkinkan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* dan komputer server untuk berkomunikasi dan mengirim data satu sama lain. Kemudian, data yang dikumpulkan melalui sensor-sensor pendukung, akan di proses di dalam board *ESP8266* dan nantinya dikirim ke *smartphone* milik Dosen Mata Kuliah setiap kali ada Mahasiswa yang melakukan absensi, serta ke *smartphone* milik Dosen Wali, dan Wali Mahasiswa berdasarkan NIM dan Nama Mahasiswa. Sehingga, meningkatnya aspek informatif absensi dan fungsionalitas Kartu Mahasiswa dikarenakan pemaksimalan fungsi *Barcode* yang ada di belakang Kartu Mahasiswa. *Prototype* sistem yang dibuat secara urut akan dapat:

- 1) Memulai koneksi *Wifi* dan terhubung ke *Internet*.
- 2) Melakukan identifikasi terhadap Mata Kuliah berbasis *table switching* pada *Database* berdasarkan pesan Telegram oleh Dosen Mata Kuliah.
- 3) Menampilkan Mata Kuliah yang terdeteksi melalui LCD.
- 4) Menerapkan mekanisme token untuk mencegah kecurangan pada absensi.
- 5) Melakukan deteksi Nama dan NIM Mahasiswa melalui protokol HTTP GET.
- 6) Memilih alamat pengiriman pesan absensi berdasarkan NIM yang telah dideteksi sebelumnya.
- 7) Melakukan penandaan pada data Mahasiswa yang ada di dalam *Database* jika Mahasiswa telah melakukan absensi, dan penandaan hadir jika Mahasiswa melakukan absen kedua (*Tap out*).

- 8) Mengirim data Nama dan NIM Mahasiswa serta jam masuk yang terdeteksi kepada Smartphone Dosen Mata Kuliah sebagai melalui aplikasi Telegram.
- 9) Mengirim juga data Nama dan NIM Mahasiswa serta jam masuk yang terdeteksi dalam bentuk rekap absen berdasarkan alamat pengiriman pesan berdasarkan NIM yang telah dideteksi sebelumnya kepada *Smartphone* Dosen Wali dan Wali Mahasiswa melalui aplikasi *Telegram*.
- 10) Dosen Mata Kuliah dapat mengirim Izin sakit. Namun tetap harus membawa bukti fisik saat Mahasiswa kembali masuk, dan tidak dapat secara otomatis diverifikasi oleh sistem, karena keterbatasan sistem untuk memverifikasi bukti dalam bentuk gambar. Dosen Mata Kuliah juga dapat memangkirkan Mahasiswa jika Mahasiswa tidak membawa bukti dalam batas waktu yang ditentukan.
- 11) Wali Mahasiswa dapat mengetahui berapa kali Mahasiswa melakukan mangkir melalui peringatan mangkir yang dapat diminta melalui aplikasi Telegram.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah:

- 1) Memaksimalkan fungsionalitas Kartu Mahasiswa dengan memanfaatkan *Internet of Things (IoT)* sebagai alat untuk melakukan absensi.
- 2) Mewujudkan konsep absen dua arah, sehingga Dosen Wali dan Wali Mahasiswa mengetahui kehadiran Mahasiswa. Sehingga, Mahasiswa yang mangkir dapat diketahui oleh Dosen Wali dan Wali Mahasiswa.
- 3) Meminimalisir kemungkinan terjadinya nama terlewat pada proses absen yang sebelumnya.

1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

- 1) Fungsi baru Kartu Mahasiswa sebagai alat untuk melakukan absen secara mandiri yang lebih praktis dan modern. Sehingga, Fungsi dari Kartu Mahasiswa tidak hanya menjadi identitas Mahasiswa.
- 2) Absensi yang lebih informatif dan transparan, karena ketidakhadiran atau mangkir yang dilakukan Mahasiswa akan diketahui oleh Dosen Wali dan Wali Mahasiswa.
- 3) Absen menjadi otomatis, yang artinya kemungkinan akan terlewatnya nama Mahasiswa pada proses absensi manual yang tidak akurat diminimalisir.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada Penelitian Skripsi ini, terdapat lima bab dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi penjabaran mengenai Latar Belakang Penelitian, Identifikasi Masalah, Ruang Lingkup Penelitian, Tujuan dan Manfaat Penelitian, serta Sistematika Penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang Teori-teori, baik yang khusus maupun umum, yang menjelaskan hal-hal yang menjadi acuan yang akan disertai dengan Tinjauan Studi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi Tinjauan Umum berserta Pendekatan Objek penelitian, yang mencakup Sejarah, Struktur Organisasi, serta Tugas dan Wewenang. Dilanjut dengan Identifikasi Kebutuhan, Pembahasan Metode yang Digunakan, Pembahasan

Algoritma yang Digunakan, Kerangka Pemikiran, Perancangan UML, Layar. Dengan Jadwal Penelitian yang berbentuk *Gantt Chart*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi Spesifikasi produk, baik secara *Hardware* maupun *Software*, yang dilanjutkan dengan Tampilan Program dan Alat yang mencakup Antarmuka Pengguna hingga Tampilan Alat secara fisik, Penerapan Metode dan Algoritma, hingga *Blackbox Testing* dan *User Acceptance Testing*.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Berisi Simpulan dan Saran yang mengidentifikasi dan menyimpulkan apakah produk sudah sesuai dengan apa yang dituju, dan apakah produk yang dirancang dan dibangun sudah mencapai tujuan awal yang mendasari penelitian yang dilakukan, dan apakah penelitian yang dilakukan bermanfaat atau tidak.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Prototype*

Prototype merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendemonstrasikan sebuah produk alat atau sistem yang sedang dikembangkan atau dirancang kepada calon pengguna dengan membuat model awal sebagai gambaran dari produk yang akan dibuat (Yanuar & Ceng Giap, 2023). Penggunaan *Prototype* sebelum membuat produk akhir yang siap dipakai dapat menghemat biaya, waktu, dan meningkatkan efektifitas sistem. Karena, dengan pembuatan *Prototype*, masalah yang terjadi pada produk yang sedang dikembangkan atau dirancang dapat dideteksi sesegera mungkin tanpa harus menambahkan atribut pendukung. Misalnya, *case* penutup pada produk akhir. Dimana, dengan tidak digunakannya atribut produk akhir pada *Prototype*, penghematan biaya untuk membeli dan waktu untuk membongkar pasang dapat dilakukan. Efektifitas sistem juga akan meningkat, karena masalah dapat dideteksi sebelum produk akhir selesai.

2.2 Absensi

Absensi adalah suatu kegiatan wajib yang menjadi rutinitas bagi seseorang untuk membuktikan bahwa dirinya hadir di suatu tempat (Gilang Mulia, 2020). Informasi yang terperinci mengenai kehadiran seorang Mahasiswa dapat menentukan kedisiplinan dalam belajar (Aminah et al., 2021), maka dengan itu absensi harus dijalankan dengan akurat dan efektif. Absensi dapat dilakukan secara manual maupun otomatis. Namun, karena absensi merupakan sesuatu yang wajib dilakukan untuk membuktikan kehadiran, absensi yang baik seharusnya tidak hanya akurat, namun juga cepat dan praktis. Efek praktis pada absensi dapat diraih dengan menggunakan absensi otomatis menggunakan barang yang dibawa sehari-hari untuk

dilakukannya absensi. Dengan itu, timbul rasa praktis dan juga sekaligus meminimalisir kesalahan dan error pada proses absensi.

2.3 Internet

Internet merupakan suatu jaringan yang terdiri dari banyak perangkat komputer yang saling terhubung berlandaskan protokol-protokol tertentu untuk melakukan pertukaran informasi maupun sumber daya antara satu dengan yang lainnya (S. Putri, 2020). *Internet* juga dapat diartikan sebagai media komunikasi yang tanpa batas, karena cakupannya dan rentang penggunaannya yang luas. Karena sifatnya yang terhubung satu sama lain, *internet* dapat dimanfaatkan untuk keperluan otomasi yang lebih maju dan praktis. Karena, dengan memanfaatkan dan mengimplementasikan *internet*, data yang didapat dari sebuah *Prototype* dapat dikirim secara langsung ke pada perangkat pengguna selama pengguna terhubung kepada jaringan *internet* atau *online*.

2.4 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan salah satu alat mikrokontroler pengembangan alat *Internet of Things* buatan Espressif Systems yang dapat diprogram melalui program Arduino IDE. *NodeMCU* dapat berupa platform *hardware* dan *software* yang bersifat sederhana dan *open source* untuk membuat, mengembangkan, dan merancang perangkat elektronik (Bernard Sugiakto et al., 2024). Dimana, platform perangkat open source memungkinkan peningkatan efisiensi waktu dalam pembuatan *prototype* dan pada saat *demo* atau pemasaran aplikasi IoT baru (Rio Setiadi et al., 2024). Penggunaan *NodeMCU* dapat diprogram dengan mudah, karena dapat dengan langsung diupload melalui Arduino IDE yang dapat dilakukan *compile* pada program Arduino IDE dan langsung dikirim kepada

board NodeMCU dengan *chip ESP8266* yang terintegrasi di dalamnya (Sutikno et al., 2021).

Tabel 2.4.1 Tabel Spesifikasi NodeMCU *ESP8266*

Mikrokontroler	<i>ESP8266 32-bit</i>
Ukuran	49mmx26mm
<i>Clock Speed</i>	80Mhz
Pin USB ke Serial	CP2102
Port Penghubung	<i>Micro USB</i>
Tegangan Board	3,3V dengan 4,5-10V Maksimal
Jumlah Pin	11 <i>Input</i> dan <i>Output</i> Digital, dengan 1 pin Analog dan masing – masing 1 UART/SPI/I2C
WiFi	802.11 b/g/n
Suhu Operasional	-40-125 Derajat Celcius

(Sumber: (Arduino, 2022))

2.5 Internet of Things

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep mempunyai sebuah objek melakukan transfer data melalui jaringan *internet* tanpa membutuhkan interaksi tambahan, baik antara manusia pada manusia maupun manusia pada komputer (Aisyah et al., 2020). Platform IoT merupakan perantara yang menghubungkan komponen-komponen dalam sistem dan *internet* (Abd. Jalil & Firman Santoso, 2024). Dimana, data yang diperoleh oleh sensor akan diteruskan dan diproses oleh mikrokontroler, kemudian diteruskan kepada aplikasi pihak ketiga, *IoT Control page*, maupun halaman web. Pada penelitian kali ini, absensi yang dilakukan Mahasiswa dan diproses oleh *Prototype* sistem berbasis *NodeMCU ESP8266*, dan akan dikirim kepada aplikasi pihak ketiga, yaitu Telegram.

2.6 Barcode Scanner GM66

Teknologi *Barcode* berperan penting dalam aspek deteksi dan pembacaan pada produk IoT (Liu et al., 2020). Salah satu alat untuk melakukan *scan* pada kode batang adalah *Barcode Scanner GM66*, yang merupakan salah satu alat untuk melakukan *scan* pada *barcode* atau kode batang, baik 1D maupun 2D yang umum digunakan pada pengembangan dan perancangan *Prototype* alat otomasi berbasis mikrokontroler. *Barcode Scanner GM66* dapat melakukan *scan* pada berbagai macam kode batang, misalnya *EAN13*, *EAN8*, *UPCA*, *UPCE0*, *UPCE1*, *Code128*, *Code93*, dan *Code39*. *Output* dari *Barcode Scanner GM66* dapat dikeluarkan melalui media USB dengan *interface MicroUSB*, atau menggunakan port Serial UART (*Universal Asynchronous Receiver/Transmitter*). Dimana dengan menggunakan media UART, akurasi pembacaan kode batang oleh *Barcode Scanner GM66* mencapai angka 100% (Fiqhi Ibadillah et al., 2024). Namun, untuk dapat melakukan *scan barcode* dan mengeluarkan sinyal dari port Serial UART, perangkat harus melakukan setup dengan cara melakukan *scan* pada *datasheet* yang sudah disediakan. Misal, untuk melakukan *scan* pada kode batang dengan format *Code39* dan mengeluarkan sinyal dari port Serial UART, alat harus melakukan *scan* pada kode QR yang ada di dalam file *datasheet* pada bagian *Code39* dan *Series Output*.

Tabel 2.6.1 Jarak Pembacaan *Barcode Scanner GM66*

Tipe Kode Batang	<i>Density</i>	Jarak <i>Scan</i>	
		Minimal	Maksimal
<i>Code 39</i>	0,125 mm	4 cm	9 cm
	0,375 mm	4 cm	25 cm
<i>UPC/EAN</i>	0,375 mm	4 cm	25 cm

<i>Code 93</i>	0,254 mm	4 cm	21 cm
----------------	----------	------	-------

(Sumber: Manual Book GM66)

2.7 Ultrasonic HC-SR04

Ultrasonic HC-SR04 merupakan salah satu Sensor *Ultrasonic* yang umum digunakan dalam pengembangan dan perancangan yang dapat dibeli dengan harga yang relatif terjangkau. Sensor ini bekerja sebagai penghubung dan perantara yang membaca gelombang Ultrasonik. Pin VCC dan GND pada sensor ini digunakan untuk mensuplai daya untuk sensor ini. Dimana, dua pin ini harus dihubungkan dengan pin 5V dan GND. Sedangkan pin Trigger akan mengirim delapan gelombang ultrasonik dan akan diterima melalui pin Echo. Rumus jarak benda dapat dihitung dengan rumus:

$$S = 340.t/2$$

Dengan S sebagai jarak, t sebagai selisih waktu saat gelombang dipancarkan dan waktu saat gelombang diterima (Abdulkhaleq et al., 2020).

2.8 HTTP REST API

HTTP REST API adalah teknologi yang memungkinkan terjadinya pertukaran data antar *Database* maupun ke pada program tertentu. Di mana, semua pertukaran data yang terjadi dijalankan di dalamnya sebagai perantara (Ariyanto et al., 2024), yang umumnya digunakan sebagai perantara. Namun, pada penelitian kali ini, API yang akan digunakan dibatasi pada GET dan POST saja, karena sistem absen yang dirancang hanya memerlukan metode GET untuk mengambil data Mata Kuliah dan Mahasiswa yang diperlukan, dan Metode POST yang akan digunakan untuk memasukkan data kehadiran Mahasiswa pada hari itu, yang juga sekaligus untuk menjalankan fungsi pengecekan terhadap kemungkinan terjadinya *double scan*.

Penggunaan API pada penelitian kali ini adalah sebagai penghubung antara *Prototype* sistem dengan *Database*, sehingga komunikasi antar keduanya dapat dilakukan dengan lebih andal dan stabil. API juga dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP *Native*, yaitu bahasa pemrograman yang umum digunakan dalam pembuatan atau pengembangan *web* yang dibuat dengan sederhana (Sandra, 2021).

2.9 MySQL Database

Database adalah sekumpulan data yang disimpan dan diatur di dalam sebuah komputer, sehingga komputer lain dapat melakukan akses dan mengambil data dari dalamnya (Rawat & Purnama, 2021). MySQL adalah salah satu penyedia layanan *Database* server, di mana *user* dapat melakukan akses dari perangkat yang berbeda pada jaringan yang berbeda maupun sama. Penggunaan *Database* MySQL pada penelitian kali ini ditujukan agar cakupan dari data Mata Kuliah dan Mahasiswa menjadi luas, sehingga sistem dapat mengenali banyak Mata Kuliah dan Mahasiswa. Penggunaan *Database* juga bertujuan untuk memungkinkan terjadinya rancangan untuk memasukkan langsung data yang di-*scan* melalui sistem menuju *Database* melalui API. Sehingga, rancangan dari produk yang berbentuk *prorotype* ini akan memiliki rancangan tambahan yang nantinya dapat mempermudah jika sistem ingin diimplementasikan secara nyata.

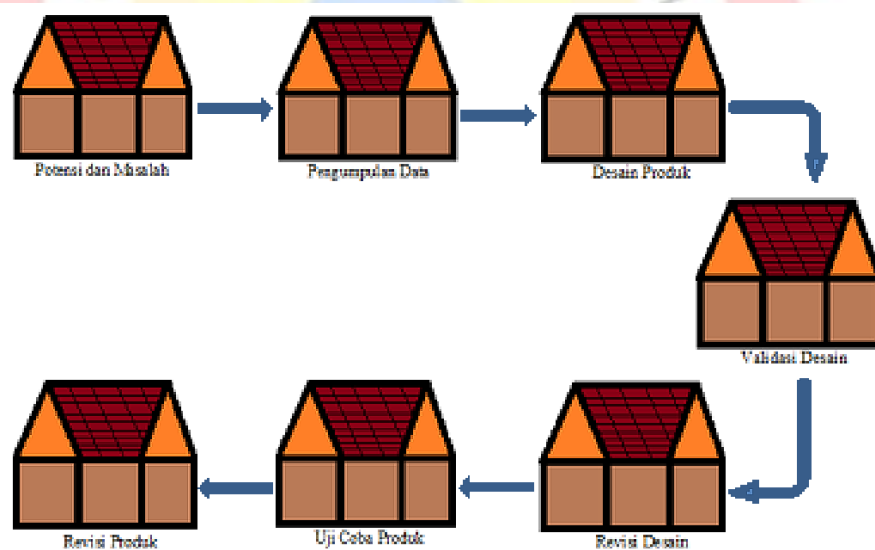
2.10 Telegram

Telegram adalah sebuah aplikasi multi platform yang tersedia pada *desktop* maupun *mobile*, yang menyediakan layanan pengiriman pesan instan berbasis *cloud*. Telegram menyediakan layanan untuk pengguna berkirim pesan teks, audio, gambar, video, maupun tipe berkas lainnya yang dienkripsi secara *end-to-end* agar apapun pesan yang dikirim melalui Telegram, sepenuhnya aman dari pihak manapun (Rio Setiadi et al., 2024). Penggunaan Telegram dapat melintasi antar

perangkat dan disertai dengan sinkronisasi pesan secara cepat dan sempurna, sehingga dapat digunakan pada saat yang bersamaan (Dila Faza et al., 2023). Telegram juga menyediakan jasa *bot* untuk berbagai macam penggunaan. Dimana, penggunaan *bot* dapat digunakan untuk melakukan komunikasi antara *ESP8266* dan perangkat mobile seperti yang akan dilakukan pada penelitian kali ini.

2.11 Research and Development

Dalam merancang *Prototype Smart Class Attendance*, digunakan metode *R&D (Research and Development)* yang berbentuk *waterfall* untuk mendukung perancangan. Penelitian ini merupakan jenis penelitian yang akan menghasilkan suatu produk pada akhir penelitian. Di mana, dalam perancangan produk yang akan dihasilkan pada akhir penelitian, akan dilakukan pengujian untuk menilai keefektifan produk tersebut melalui 10 iterasi. (R. A. Putri & Handayani, 2021).



Gambar 2.11.1 Model RnD Borg and Gall
(Sumber: (R. A. Putri & Handayani, 2021))

2.12 Tinjauan Studi

2.12.1 Rancang Bangun *Smart Office* Pada Sistem *Control dan Monitoring AC dan Lampu* Berbasis *Internet of Things* di Kantor Bagian Tata Pemerintahan dan Kerjasama Kab. Bondowoso

Ditulis oleh Abd. Jalil dan Firman Santoso yang diterbitkan melalui *Journal of Computer Science and Technology* Volume 2 Nomor 2 halaman 67-72 pada Mei 2024 dengan p-ISSN: 2985-5772 dan e-ISSN: 2985-4318. Tujuan penelitian ini adalah memungkinkan pengguna untuk melakukan kontrol dan *monitoring* kondisi kantor secara langsung atau *real-time* baik melalui aplikasi *blynk* maupun web. Sehingga, dengan diimplementasikannya sistem yang dibuat, tidak efisiensi energi yang akan meningkat dari pengoptimalan penggunaan AC dan lampu, namun juga memberikan kenyamanan bagi pengguna yang ada di lingkungan kantor.

Menggunakan metode pengembangan sistem *Prototype* yang dimulai dari identifikasi masalah, desain cepat, perencanaan sistem, pembuatan *Prototype*, yang dilanjutkan dengan evaluasi pengguna untuk dianalisis lebih lanjut untuk meningkatkan efisiensi di lingkungan kantor. Komponen utama pada *Prototype* sistem meliputi sensor udara DHT11, relay untuk melakukan kontrol pada AC dan lampu, ESP32, dan platform *Blynk IoT* untuk menghubungkan seluruh komponen. Metodologi yang digunakan meliputi pengamatan langsung, wawancara, dan studi pustaka.

Hasil dari penelitian ini adalah meningkatnya efisiensi pada sektor kontrol dan monitoring lingkungan kantor secara otomatis, efisiensi energi dan penghematan biaya yang meningkat dikarenakan penggunaan AC dan pencahayaan yang optimal, pengguna yang merasa nyaman karena suhu

ruangan selalu stabil sesuai yang diinginkan, serta kontrol dan monitoring yang dilakukan jarak jauh yang dinilai fleksibel dalam pengelolaan lingkungan kerja. Kesimpulan dari penelitian ini adalah implementasi yang dilakukan secara efektif meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan produktivitas pada pengguna dalam lingkup lingkungan kantor.

2.12.2 *The Prototype of Smart Class Using IoT Technology*

Ditulis oleh Tita Aisyah, Yogi Ristem Roshadi dan Adi Setiawan yang diterbitkan melalui Seminar Nasional Teknik Elektro 2020 pp. 83-92 pada 25 November 2020 dengan ISBN: 978-602-60581-2-6. Tujuan penelitian ini adalah mewujudkan kelas pintar atau *smart class* yang efisien untuk mendukung konsep *blended learning* dan Education 4.0. Dimana, dengan diterapkannya *Prototype* kelas pintar ini, seperti IoT yang dihubungkan dengan alat kelistrikan, seperti AC dan lampu berbasis sistem *Database mysql*. *Database* juga akan digunakan untuk menyimpan data *e-KTP* dosen serta jadwal perkuliahan. Dimana, *e-KTP* dosen akan digunakan untuk mengakses ruang perkuliahan yang akan dibaca melalui *RFID*.

Menggunakan metode pengembangan sistem *Prototype* yang menggunakan *NodeMCU*, *RFID*, *E-KTP*, *Webserver*, *Database*, *Relay*, serta lampu dan kipas, sistem akan dapat mengontrol nyala matinya alat kelistrikan di dalam ruang perkuliahan menggunakan relay agar penggunaannya lebih efektif, dengan artian sesuai dengan penjadwalan.

Hasil dari penelitian ini adalah alat *Prototype* bekerja dengan baik, mulai dari jadwal waktu mulai mata kuliah, waktu berakhir, hingga penamaan mata kuliah, ruangan, dan nama dosen. Serta meningkatnya efisiensi

kelistrikan kelas secara otomatis, dan meningkatnya efektivitas dan efisiensi penggunaan ruang kelas untuk mendukung metode pembelajaran *blended learning* yang merupakan salah satu bagian dari konsep *Education 4.0*.

2.12.3 Perancangan Alat Absensi Mahasiswa Berdasarkan Mata Kuliah Menggunakan E-KTP Berbasis *NodeMCU*

Ditulis oleh Siti Aminah, Hambali dan Rizky Fauziah Lubis yang diterbitkan melalui Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Vol. 1 No. 1, Februari 2021, hlm. 103 – 110 dengan ISSN 2774-9029. Tujuan penelitian ini adalah untuk meminimalisir absen manual yang dianggap kurang efisien, serta untuk meminimalisir kemungkinanterjadinya kecurangan pada proses absensi. Maka dari itu, dibuatlah *Prototype* produk absensi dengan implementasi IoT di dalamnya berbasis *NodeMCU* dan *E-KTP*. Sehingga, terciptanya fasilitas absensi yang lebih efektif dan efisien dan tidak memakan banyak waktu. Dimana untuk absensi, *E-KTP* digunakan untuk mengakses ruang perkuliahan yang akan dibaca melalui *RFID*.

Menggunakan metode pengembangan sistem *Prototype* yang menggunakan *NodeMCU*, dan *RFID*, *Buzzer*, *Access Point*, *Komputer*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif, dengan tahapan penentuan alat, pengujian sistem kerja, penggabungan sistem kerja dari tiap modul, dan pembuatan program hingga implementasinya.

Hasil dari penelitian ini adalah alat *Prototype* yang bekerja dengan baik, dengan *output* sebuah sistem absensi Mahasiswa yang dapat memberikan laporan absensi Mahasiswa menggunakan *E-KTP*. Sistem yang dihasilkan untuk memberikan laporan juga dapat di akses di segala *platform*,

karena berbasis *website* yang dianggap lebih fleksibel. Dapat disimpulkan bahwa penelitian berhasil untuk merancang dan membuat sistem absensi yang terintegrasi oleh *website*, dimana proses laporan absensi dapat dilihat melalui *website* oleh pihak admin dan berjalan dengan baik. Sistem ini juga dinilai efektif untuk mengurangi kecurangan absensi pada Mahasiswa.

2.12.4 Smart Box Penerima Paket Berbasis *Website* Menggunakan ESP-32-Cam dan Notifikasi Telegram

Ditulis oleh Farah Dila Faza, Dini Mardiyanti, Eko Budihartono, Rizky Fauziah Lubis, dan Aris Winarso yang diterbitkan melalui *Journal of Manufacturing and Enterprise Information System* Volume 1, Issue 2, Halaman 103-115 pada 15 Oktober 2023 dengan ISSN 2988-3954. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan alat dan *website* sistem monitoring *smart box* yang berfungsi untuk menerima paket berbasis *esp32-cam* yang nantinya, detail akan dikirim melalui notifikasi Telegram. Sehingga dengan dibuatnya alat *Prototype* dan *website* ini, pihak penerima paket akan lebih mudah dalam melakukan monitoring dari jarak jauh menggunakan *smart box* ketika sedang tidak berada di rumah dan dapat mengkonfirmasi paket yang datang.

Metode pengembangan sistem *Prototype* yang disertai dengan metode *Waterfall* menggunakan *Esp32-Cam* dan *NodeMCU ESP8266* yang berfungsi mengatur kapan paket datang dan mengambil gambar dari paket tersebut, yang nantinya notifikasi akan dikirim ke pengguna melalui aplikasi Telegram.

Hasil dari penelitian ini adalah alat *Prototype smart box* yang bekerja dengan baik, *website* untuk melakukan *monitoring* untuk menerima paket dan

mengidentifikasi paket, serta mengatur kapan paket akan datang. Pengguna juga dipermudah dengan adanya *Prototype smart box* ini, karena monitoring kepada paket dapat dijalankan dari jarak jauh dari *website* dan notifikasi Telegram. Sehingga, penerimaan paket yang datang dapat lebih aman, karena pengguna akan tau kapan paket datang dan detail paket dari jarak jauh dan mengunci box menggunakan *solenoid door lock*. Sehingga, tidak hanya *monitoring* dari jarak jauh, paket juga dapat ditingkatkan keamanannya.

2.12.5 Sistem Informasi Absensi berbasis WEB di Politeknik Negeri Padang

Ditulis oleh Alif Gilang Mulia yang diterbitkan melalui Jurnal Teknologi Informasi Indonesia Volume 05, No. 01, Halaman 11-17 pada Mei 2020 dengan ISSN 2502-1613/E-ISSN 2541-3740. Tujuan penelitian ini adalah untuk meminimalisir kendala dalam pencatatan nama, tanggal, dan subjek serta kendala di Kantor Registrasi karena harus menyediakan formulir absen kelas dalam jumlah yang besar. Untuk mencapai tujuan ini, dirancang sebuah Sistem Informasi Absensi Berbasis WEB di Politeknik Negeri Padang. Dimana, sistem ini diharapkan dapat membantu proses pelaporan absen Mahasiswa ke Kantor Registrasi.

Metode yang digunakan adalah metode *prototyping* yang mencakup analisis sistem menggunakan *Diagram UML (Unified Modeling Language)*, yaitu *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Use Case Diagram*. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk merancang Sistem Informasi Absensi yang nantinya akan dapat diakses oleh Kantor Registrasi adalah PHP, yang berjalan dengan *framework CodeIgniter* dan *Database MySQL* sebagai instrumen pendukungnya.

Hasil dari penelitian ini adalah sistem informasi yang dapat digunakan untuk melakukan pelaporan absen Mahasiswa kepada Kantor Registrasi di Politeknik Negeri Padang. Dimana, hasil dari absensi yang dilakukan dapat diunduh dan dicetak dalam bentuk PDF. Hasil dari adanya sistem informasi ini adalah berkurangnya masalah absensi Mahasiswa yang tiba-tiba menghilang, tidak tercatat, dan salah nama. Penggunaan sistem informasi ini juga mengurangi penggunaan kertas yang biasanya digunakan untuk formulir absen manual. Tindakan curang seperti “titip absen” juga dapat dicegah, yang berujung pada kemudahan pada Dosen maupun pegawai akademik dalam merekap absen. Namun, sistem informasi ini bergantung sepenuhnya kepada *internet*.

2.12.6 Sistem Sortir Paket Otomatis Dengan Metode *Selector* Menggunakan Kode Batang Untuk Menentukan Tujuan Alamat

Ditulis oleh Achmad Fiqhi Ibadillah, Wahyu Sholeh Abdullah, Miftachul Ulum, Muttaqin Hardiwansyah, Monika Faswa Fahmi, Achmad Ubaidillah, dan Diana Rahmawati yang diterbitkan melalui Seminar Nasional Forte 7-6 Vol. 6 No.1 Halaman 116-122 pada September 2024 dengan ISSN 2621-3540/E-ISSN 2621-5551. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendukung sektor logistik pada tiga desa tujuan di Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan dengan pembuatan *Prototype* konveyor yang dilengkapi *Barcode Scanner GM66* untuk melakukan *input scan* dan deteksi paket, sehingga paket yang datang akan disortir berdasarkan ketiga desa tujuan tersebut. Sistem juga akan dihubungkan ke *website* yang dapat digunakan pengguna untuk *monitoring* dan mengetahui detail dari pengiriman paket.

Metode yang digunakan adalah Studi Literatur dan *prototyping* yang mencakup persiapan awal, seperti penentuan masalah, studi literatur, dan penentuan data yang diperlukan. Kemudian, data yang diperlukan akan dikumpulkan dari berbagai macam sumber literatur yang kemudian dianalisa dan diklasifikasi berdasarkan data yang paling dibutuhkan. Setelah data dianalisa dan dievaluasi, muncullah tujuan dari penelitian. Dimana, tujuan ini akan diselesaikan dengan alat *Prototype* sortir paket otomatis.

Hasil dari penelitian ini adalah alat sortir paket yang diuji sebanyak tiga kali dan menghasilkan akurasi sebesar 87,5% yang membutuhkan waktu 9,2 detik bagi tiap – tiap paket untuk mencapai tujuannya. Hasil deteksi pada kode batang *Code128* yang ada pada paket diperoleh pada angka 100%, dengan nol kesalahan dari delapan kali *scan* pada kode batang yang ada pada paket yang datang. Dapat disimpulkan juga bahwa diperlukan pengaturan pada kecepatan konveyor dan respon pada sensor kode batang pada bagian kontrol, sehingga kegagalan pada deteksi paket karena selisih gerak sabuk konveyor dan respon sensor dapat diminimalisir.

2.12.7 Pemanfaatan *Internet* Untuk Meningkatkan Minat Baca Mahasiswa PLS di IKP Siliwangi

Ditulis oleh Shindriani Putri yang diterbitkan melalui Jurnal COMM-EDU atau *Community Education* Vol. 3, No.2, Halaman 91-96 pada Mei 2020 dengan ISSN 2622-5492/E-ISSN 2615-1480. Tujuan penelitian ini adalah untuk meneliti penerapan *internet* pada bagian minat baca Mahasiswa, karena kurangnya minat Mahasiswa untuk datang ke perpustakaan, serta kurangnya minat untuk membaca. Dimana, minat baca yang rendah dapat mempengaruhi

kemajuan bangsa. Maka dari itu, minat baca pada Mahasiswa diharapkan dapat naik dengan mengimplementasikan *internet*.

Metode yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif dengan wawancara dan kuisioner sebagai tekniknya. Metode ini mencakup tahap persiapan, yaitu menyiapkan metode apa yang sekiranya cocok untuk penelitian yang dilakukan. Dilanut dengan tahap pelaksanaan dengan menyebar kuisioner dan mewawancarai Mahasiswa. Observasi secara langsung juga dilakukan untuk melihat perkembangan minat baca Mahasiswa di IKIP Siliwangi. Dilanjut pada tahap evaluasi dengan menarik kesimpulan dan solusi sebagai bahan evaluasi. Dimana, data yang diperoleh akan digunakan untuk evaluasi dan standar untuk penelitian selanjutnya.

Dari penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa Mahasiswa menggunakan *internet* dalam bentuk sosial media. Dimana, dengan digunakannya sosial media yang biasanya mengandung informasi, Mahasiswa cenderung lebih memilih untuk membaca informasi yang ada di media sosial ketimbang buku konvensional. Karena, dengan sosial media sebagai bagian dari perkembangan teknologi, informasi yang disampaikan dapat dilihat dalam format yang lebih menarik. Namun, informasi yang ada pada sosial media sangatlah beragam dan harus dipilah, dan tidak bisa menggantikan perpustakaan sepenuhnya. Dimana, hal ini dirasa sangat kurang dan rancu. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *internet* untuk literasi pada Mahasiswa PLS IKIP Siliwangi masih sangat kurang.

2.12.8 Sistem Penerangan Lampu Jalan Otomatis Berbasis *Internet of Things*

Menggunakan Sensor Cahaya Dengan Telegram

Ditulis oleh Ivan Rio Setiadi, Susanto Hariyanto, dan Lianny Widyastuti Kusuma yang diterbitkan melalui Jurnal ALGOR Vol. 5, No.2, Halaman 20-28 pada Maret 2024 dengan ISSN 2715-0569/E-ISSN 2715-0577. Tujuan penelitian ini adalah membuat sistem penerangan lampu jalan otomatis yang dapat dimonitoring nyala dan matinya berbasis IoT (*Internet of Things*) karena kurangnya perhatian pada intensitas lampu yang dapat mempengaruhi jarak pandang, yang pada akhirnya dapat mengurangi keamanan dalam berkendara pada malam hari. Lampu yang menyala terang juga dapat meningkatkan keindahan kota. Maka dari itu, dibuatlah *Prototype* sistem penerangan jalan yang otomatis. Sistem penerangan lampu jalan otomatis yang dibuat juga akan diuji, sehingga kesalahan dan kekurangan pada protorype sistem dapat ditemukan dan dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya

Metode yang digunakan adalah metode *prototyping* berbasis *NodeMCU ESP32*, sensor cahaya *BH1750*, sensor *Proximity Infrared*, serta *Arduino Mega 2560* dan Telegram sebagai media notifikasi. Disertakan juga *flowchart* dan kuisisioner untuk mengevaluasi hasil dari *Prototype* sistem yang dibuat.

Hasil dari penelitian ini adalah *Prototype* sistem penerangan jalan otomatis berbasis IoT yang dapat memudahkan operator petugas jalan dalam melakukan kontrol dan mendeteksi kerusakan lampu jalan dengan menggunakan sistem ini menggunakan aplikasi Telegram sebagai Interfacenya. Kuisisioner yang dilakukan memberikan hasil 92% orang yang

setuju dengan pernyataan bahwa sistem yang dibuat mudah digunakan dan sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh pengguna.

2.12.9 Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Iot Dengan Menggunakan *Arduino* Dan Kartu RFID

Ditulis oleh Aurelio Bernard Sugiakto, Desiyanna Lasut, dan Ellysha Dwiyanthi Kusuma yang diterbitkan melalui Jurnal ALGOR Vol. 5, No.2, Halaman 8-17 pada Maret 2024 dengan ISSN 2715-0569/E-ISSN 2715-0577. Tujuan penelitian ini adalah meminimalisir kehilangan pada sepeda motor karena kelalaian pengendara dalam mengunci kendaraan mereka, serta memberikan keamanan tambahan agar kendaraan menjadi lebih aman. Untuk mencapai tujuan ini, dibuatlah sistem keamanan kendaraan untuk sepeda motor dengan menggunakan Modul *RFID* yang disertai dengan konsep *Internet of Things*. Dengan dibuatnya sistem ini, diharapkan dapat memberikan keamanan yang lebih maksimal untuk kendaraan sepeda motor, ketenangan dan rasa aman pada pengendara, serta mengurangi jumlah kasus kehilangan kendaraan, khususnya sepeda motor.

Metode yang digunakan adalah metode *prototyping* berbasis *NodeMCU ESP8266*, *RFID*, *Relay Module*, *Step Down DC-DC. LED*, dan aplikasi *Blynk IoT* sebagai antarmukanya. Disertakan juga *flowchart* dan kuisioner untuk mengevaluasi hasil dari *Prototype* sistem yang dibuat.

Hasil dari penelitian ini adalah *Prototype* sistem pengamanan menggunakan kartu fisik yang dapat ditempel pada kendaraan. Dimana dengan sistem ini, keamanan pada kendaraan menjadi lebih baik, dan efisien untuk menjaga kendaraan dari jarak jauh. Kendaraan juga dapat dinyalakan

dan dimatikan melalui aplikasi *Blynk* menggunakan kunci rahasia khusus. Hasil kuisisioner yang diberikan juga menunjukkan bahwa 80-85% responden menyatakan bahwa *Prototype* sistem ini memenuhi aspek dan harapan, dan dianggap sebagai solusi keamanan yang inovatif dan sesuai untuk semua.

2.12.10 *Prototype Internet Of Things Pada Smart Class Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID)*

Ditulis oleh Stevanus Yanuar dan Yo Ceng Giap yang diterbitkan melalui Jurnal ALGOR Vol. 4, No.2, Halaman 8-17 pada Maret 2023 dengan ISSN 2715-0569/E-ISSN 2715-0577. Tujuan penelitian ini adalah mengatasi masalah yang terjadi karena kelalaian ataupun kecelakaan pada media absensi yang berujung pada data yang kurang akurat pada data akhir absensi. Karena, setelah absensi dilakukan secara tertulis, data tidak langsung dimasukkan ke dalam basis data. Maka dari itu, dibuatlah *Prototype* sistem yang mengilustrasikan sebuah ruang kelas yang dapat melakukan absen secara otomatis berbasis *RFID* yang dapat tersinkron otomatis dengan basis data untuk meminimalisir terjadinya kehilangan data.

Metode yang digunakan adalah metode *prototyping* dan *Research and Development (RnD)* berbasis *NodeMCU ESP8266*, *RFID*, *Solenoid Door Lock*, dan *LCD I2C 16x2*. Mikrokontroler yang digunakan juga tidak hanya satu, karena dengan simulasi ruang kelas ini, jarak antara Mikrokontroler yang digunakan untuk tap kartu *RFID* dan melakukan absensi dan jarak dari Mikrokontroler yang digunakan untuk kontrol lampu tentu berbeda.

Hasil dari penelitian ini adalah *Prototype* sistem absensi yang mudah dan terkoneksi langsung dengan basis data. *Prototype* yang dibuat juga

mencakup *Prototype smart class* yang dapat memudahkan Mahasiswa dan dosen dalam perkuliahan, seperti AC, lampu, dan pintu otomatis menggunakan *Solenoid Door Lock*. *Prototype* juga diuji dengan serangkaian pengujian dan penyebaran survey kepada 30 orang dengan hasil sangat setuju sebesar 52% dan setuju sebesar 37% bahwa sistem yang digunakan memenuhi kebutuhan pengguna. Dimana, hasil survey ini menunjukkan bahwa *Prototype* berfungsi dengan baik.

2.12.11 *Internet of Things Applications: Opportunities and Threats*

Ditulis oleh Amir Masoud Rahmani, Suleyman Bayramov, dan Behnam Kiani Kalejahi yang diterbitkan melalui Jurnal Internasional Wireless Personal Communications Vol. 122, Halaman 451-476 pada Agustus 2021 dengan P-ISSN 0929-6212/E-ISSN 1572-834X. Tujuan penelitian ini adalah menjabarkan manfaat dan juga tantangan dalam penerapan IoT pada era modern yang semakin berkembang. Misalnya, penerapan IoT pada perangkat perangkat yang semakin marak seperti jam tangan pintar, gelang pintar, rumah dan ruang yang terotomatisasi, mobil pintar, dan sebagainya. Penelitian ini juga menjabarkan peluang mengenai pengembangan maupun penerapan IoT pada barang sehari-hari serta apa saja yang menjadi potensi *error* dan gagal pada saat penerapan produk IoT ini. Juga dijabarkan batasan apa saja yang akan ditemui dalam penerapan IoT.

Metode yang digunakan adalah metode Studi Literatur dengan memilih dan merujuk 37 artikel dari berbagai macam sumber dan melakukan analisa mengenai apa yang sekiranya akan menjadi masalah dan pertanyaan mengenai apa fitur-fitur yang disediakan, manfaatnya, batasannya, dan

faktor–faktor yang mempengaruhi, serta tantangan di masa depan berdasarkan 37 artikel yang dianalisa.

Hasil dari penelitian ini adalah pejabaran mengenai apa saja yang sudah berkembang dari IoT generasi awal. Mulai dari efisiesinya, manajemen dan monitoringnya pada penerapannya pada sistem kesehatan, pertanian, transportasi, dan *Smart City* atau kota pintar. Dijelaskan juga mengapa kita perlu peningkatan pada manajemen data pada produk IoT dan keamanan di dalamnya. Batasan–batasan yang ada pada IoT juga dijabarkan dan memunculkan peluang untuk mengembangkan IoT menjadi lebih baik lagi.

2.12.12 *The Application of Internet Of Things in Air Transport*

Ditulis oleh Martin Baláž, Kristína Kováčiková, Andrej Novák, dan Juraj Vaculík yang diterbitkan melalui Jurnal Internasional Transportation Research Procedia Vol. 75, Halaman 60-67 pada Desember 2023 dengan ISSN 2352-1465. Tujuan penelitian ini adalah mengeksplorasi penerapan IoT pada bidang aviasi dan penerbangan, yang berfokus pada potensi IoT dalam meningkatkan fungsi operasional pada layanan penerbangan, layanan secara umum, dan maintenance pesawat. Penelitian ini berfokus pada integrasi IoT dalam penerbangan, dan mengidentifikasi potensi untuk dilakukannya pengembangan melalui IoT pada sektor ini.

Metode yang digunakan adalah metode Studi Literatur yang dilakukan secara sistematis dengan total 282 artikel menggunakan basis data *Web of Science*. Topik yang dirujuk mencakup IoT, beserta dengan istilah istilah penerbangan, seperti “*Airport*”, “*Airline*”, dan “*Aircraft*”. Artikel yang

dipilih dimasukkan ke dalam aplikasi VOSviewer untuk mendapatkan keyword dan tren yang sesuai.

Hasil dari penelitian ini adalah penjabaran bagaimana IoT dapat diterapkan dalam dunia aviasi. Mulai dari Operasional, yang mencakup *scan* pada barang – barang yang dimasukkan ke bagasi pesawat, manajemen lalu lintas pesawat, bahkan sistem informasi yang dapat disampaikan langsung pada pengguna. Pada layanan secara umum, dapat diterapkan monitoring pada bahan bakar, *predictive maintenance*, dan layanan *demo* pada penumpang untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan. Juga, manajemen sumber daya dan kapan *maintenance* akan dilakukan. Dari sini, dapat disimpulkan bahwa penerapan IoT memiliki potensi besar untuk meningkatkan layanan pada dunia aviasi, baik secara umum maupun operasional.

2.12.13 *Internet of things-based photovoltaics parameter monitoring system using NodeMCU ESP8266*

Ditulis oleh Tole Sutikno, Hendril Satrian Purnama, Anggit Pamungkas, Abdul Fadlil, Ibrahim Mohd Alsofyani, dan Mohd Hatta Jopri yang diterbitkan melalui *International Journal of Electrical and Computer Engineering* Vol. 11 No.6, Halaman 5578-5587 pada Juli 2021 dengan ISSN: 2088-8708. Tujuan dari jurnal ini adalah untuk mengembangkan IoT untuk memonitoring sistem *PhotoVoltaic* yang murah, dapat diandalkan, dan mudah dimengerti. Hal ini ditujukan untuk mengurangi dana produksi, kompleksitas, dan data yang hilang yang ada pada metode yang konvensional, sehingga meningkatkan dengan cara mengenalkan sistem yang hemat biaya dan tersedia *backup* secara *online*

Metode yang digunakan adalah metode *prototyping* dengan *NodeMCU ESP8266* yang terintegrasi dengan sensor – sensor yang menghubungkan mikrokontroler yang memantau kondisi lingkungan di sekitarnya. Seperti parameter kelistrikannya, *solar irradiance*, temperatur, voltase *output*, dan kuat arus.

Hasil dari penelitian ini adalah *Prototype* sistem yang murah dan efektif untuk melakukan monitoring pada aplikasi *PhotoVoltaic* dalam skala kecil. Dijabarkan juga tantangan dalam penerapannya, seperti kemungkinan data yang hilang, dan biaya untuk melakukan migrasi dari sistem yang lama ke sistem yang baru. Disebutkan juga bahwa di penelitian selanjutnya, akan menambahkan fitur untuk beradaptasi dengan lingkungannya.

2.12.14 Investigating The Resolution Ability of The HC-SR04 Ultrasonic Sensor

Ditulis oleh Nadhir Ibrahim Abdulkhaleq, Ihsan Jabbar Hasan, dan Nahla Abdul Jalil Salih yang diterbitkan melalui *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 745 pada 2020 dengan ISSN: 1757-899X. Tujuan dari jurnal ini adalah melakukan analisa dari kapabilitas sensor ultrasonik HC-SR04 untuk membedakan antara dua objek yang berdekatan berdasarkan resolusi sudut dari kedua objek tersebut, yang akan diukur melalui sinyal gema atau *echo* dari sensor ultrasonik *HC-SR04*.

Metode yang digunakan adalah metode *prototyping* dengan implementasi Sensor ultrasonik *HC-SR04* dihubungkan dengan mikrokontroler Arduino Uno dan *motor servo* untuk mensimulasikan fungsionalitas seperti radar. Sistem yang dibuat diatur dan diprogram untuk menguji deteksi objek menggunakan sensor, dengan *motor servo* memutar

sensor untuk mengukur gema pada berbagai sudut. Pengujian dilakukan dengan menggunakan satu objek dengan objek lainnya yang berdekatan pada jarak yang berbeda (3 cm, 5 cm, dan 7 cm).

Hasil dari penelitian ini adalah penjabaran mengenai sensor, yaitu pada jarak objek yang lebih kecil (3 cm dan 5 cm), sensor menghasilkan sinyal gema yang tumpang tindih, sehingga gagal membedakan kedua objek. Ketika jaraknya ditingkatkan menjadi 7 cm, sensor bisa agak menyelesaikan objek, menghasilkan dua sinyal gema yang berbeda tetapi tidak terpisah secara tajam. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa untuk mendeteksi dan mengenali dua objek yang berbeda, sensor ultrasonik *HC-SR04* harus ditempatkan dengan jarak sejauh 7 cm untuk mendapatkan hasil yang akurat dalam hal pembedaan objek.

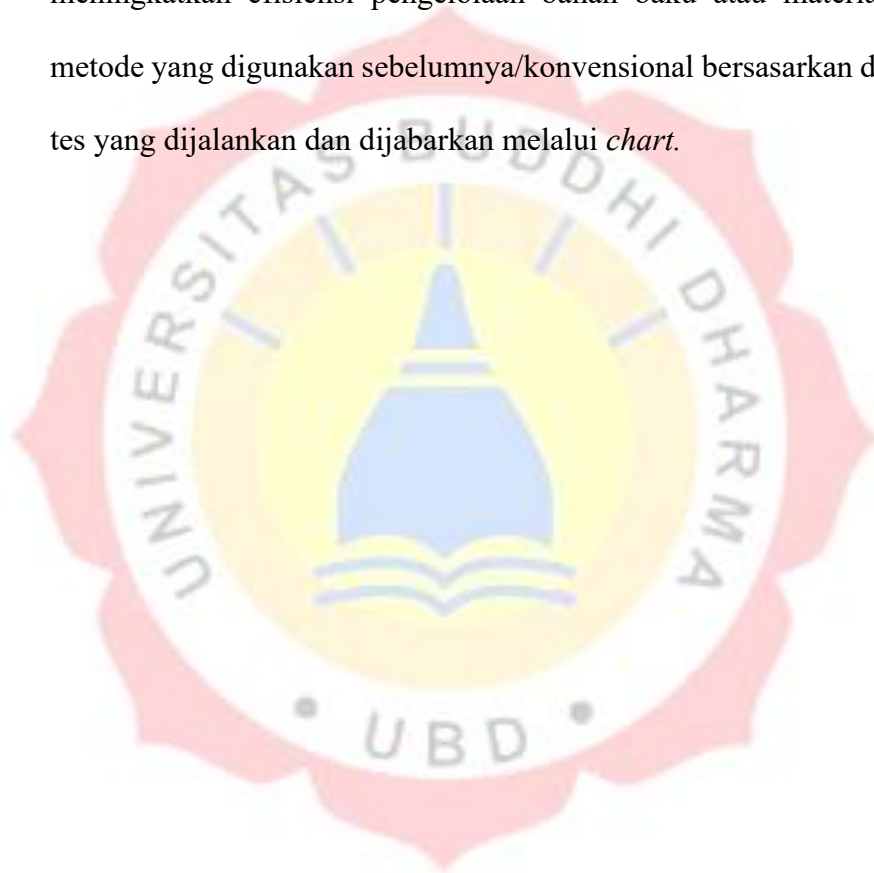
2.12.15 *Internet of Things Based Acquisition System of Industrial Intelligent Bar Code for Smart City Applications*

Ditulis oleh Kun Liu, Yun Rui Bi, dan Di Liu yang diterbitkan melalui Jurnal Internasional *Computer Communications* Vol.150, Halaman 325-333 pada Januari 2020 dengan ISSN: 0140-3664 (*pre-proof*). Tujuan dari jurnal ini adalah untuk meningkatkan efisiensi teknologi kode batang dalam IoT dengan mengintegrasikan teknologi kode batang dalam sistem perencanaan sumber daya perusahaan. Dengan ini, *Prototype* yang dibuat diharapkan dapat meningkatkan efisiensi manajemen dan memberikan manfaat ekonomi pada perusahaan manufaktur.

Metode yang digunakan adalah metode *prototyping* dengan implementasi sistem akuisisi menggunakan kode batang berbasis IoT pada

bagian akuisisi data, pemrosesan data, dan penerapan data. Sistem juga diterapkan pada industri di bagian warehouse *material management*.

Hasil dari penelitian ini adalah produk *Prototype* untuk mengakuisisi atau memperoleh data barang, yang memiliki integrasi teknologi kode batang di dalamnya. Yang kemudian, dapat disimpulkan bahwa alat ini dapat mempercepat proses akuisisi/perolehan data, mengurangi kesalahan, dan meningkatkan efisiensi pengelolaan bahan baku atau material dibanding metode yang digunakan sebelumnya/konvensional berdasarkan dari beberapa tes yang dijalankan dan dijabarkan melalui *chart*.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Universitas Buddhi Dharma

3.1.1 Sejarah

Universitas Buddhi Dharma secara resmi didirikan pada tanggal 27 November 2014. Saat itu, Ketua Perkumpulan Keagamaan dan Sosial Boen Tek Bio, Tangerang, yang merupakan Kabid Sekolah Tinggi Buddhi, Tangerang dan Koordinator Panitia Persiapan Pendirian Universitas Buddhi Dharma (P3UBD) menerima SK Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 604/E/O/2014 tentang perubahan bentuk Perguruan Tinggi, dari Sekolah Tinggi Buddhi menjadi Universitas Buddhi Dharma. Kemudian, Universitas Buddhi Dharma diresmikan pada tanggal 12 Januari 2015 oleh Walikota Tangerang, H. Arief Rachadiono Wismansyah, B.Sc., M.Kes.

Universitas Buddhi Dharma adalah Perguruan Tinggi Swasta Buddhis pertama yang diselenggarakan oleh Perkumpulan Keagamaan dan Sosial Boen Tek Bio, Tangerang, merupakan penggabungan dari empat Perguruan Tinggi Swasta, yaitu Akademi Sekretari dan Manajemen Industri Buddhi (ASMI), Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Buddhi (STMIK), Sekolah Tinggi Bahasa Asing Buddhi (STBA) dan Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Buddhi (STIE), Tangerang, yang juga telah menghasilkan karya-karya Tridarma Perguruan Tinggi yang berkontribusi besar dalam bingkai sejarah Pendidikan Tinggi di Indonesia. Dengan penggabungan menjadi satu perguruan tinggi Universitas Buddhi Dharma, maka seluruh kekuatan, nilai sejarah dan karya-karya Tridarma yang telah dihasilkan oleh

kampus-kampus sebelumnya akan selalu memberikan Universitas Buddhi Dharma daya juang, semangat dan inspirasi untuk selalu berkembang menjadi kampus kebangsaan dan sekaligus kampus dunia yang akan selalu menciptakan masa depan (*Creating the Future*) melalui pengembangan *cross-culture academic atmosphere* dan *global academia*. Hal ini juga akan menjadi suatu sinergi kekuatan yang dapat menghasilkan karya-karya Tridarma lebih besar bagi peningkatan karya-karya bangsa dalam menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) melalui penyelenggaraan dan pengembangan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat pada berbagai rumpun keilmuan dengan penguatan kekhasan pada bidang Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Humaniora tepat guna.

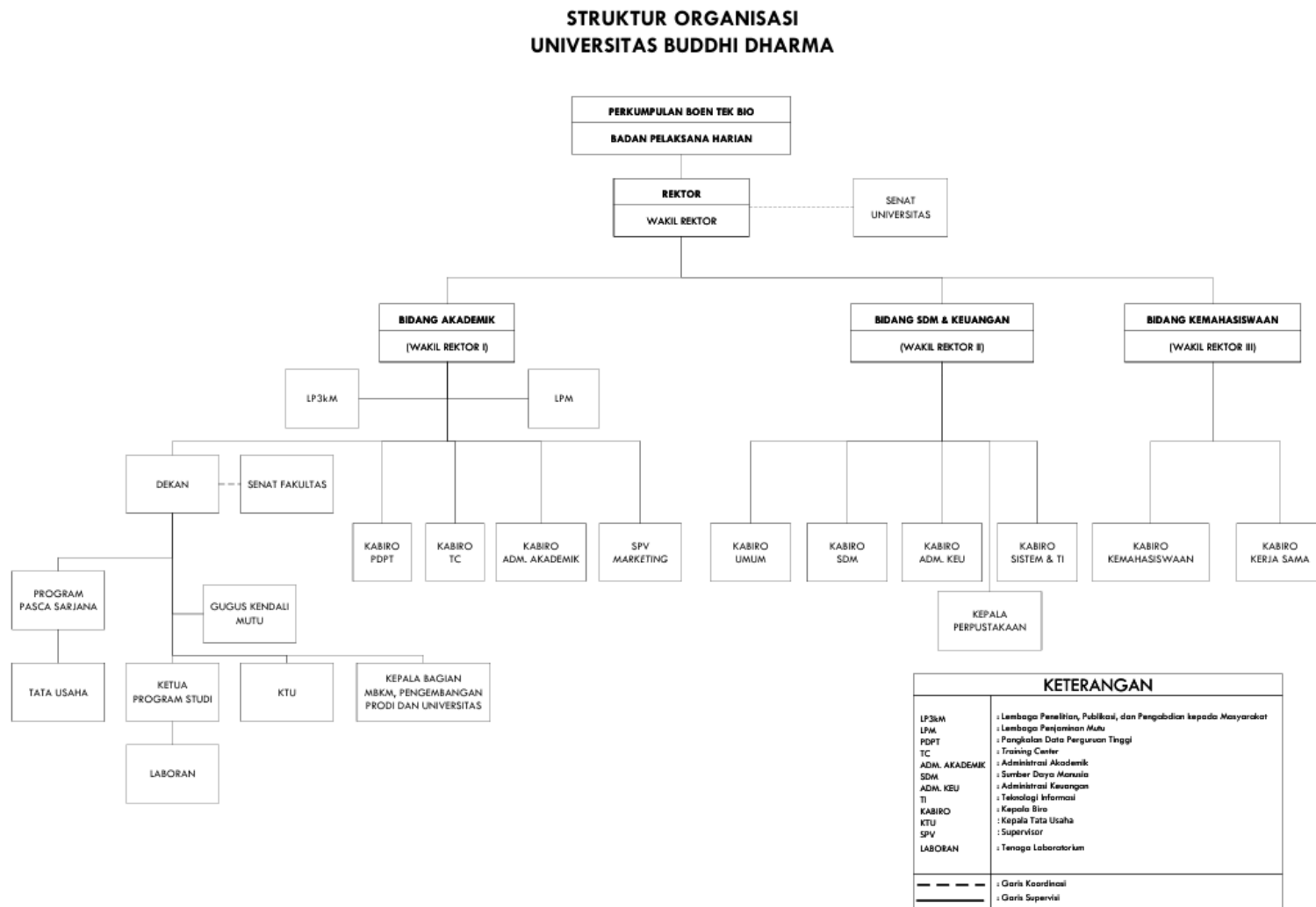
Melalui penggabungan tersebut, Universitas Buddhi Dharma juga semakin meningkatkan peran strategisnya dalam penyelenggaraan pendidikan tinggi yang mampu mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi serta menghasilkan intelektual, ilmuwan, profesional, dan humaniora yang berbudaya, kreatif, inovatif, toleran, berkarakter tangguh, dan berani menegakkan kebenaran untuk kepentingan nasional, mencerdaskan kehidupan bangsa, serta memajukan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni dengan memperhatikan dan menerapkan nilai-nilai humaniora serta kebudayaan dan pemberdayaan bangsa Indonesia yang berkelanjutan. Universitas Buddhi Dharma juga menemukan dirinya pada keteguhan hati untuk bisa mewujudkan visun “turut mencerdaskan kehidupan bangsa” sebagai “intelektual pelaku pemuliaan peradaban yang berkebajikan”, baik sebagai Sekolah Tinggi dan Akademi (STIE, STBA, STMIK dan ASMI) “Buddhi” sejak 1995, maupun sebagai Universitas

“Buddhi Dharma” sejak 2014. Mulai 2014, perhatian Buddhi Dharma meluas, yaitu keterlibatan mendidikan calon-calon sarjana ”ilmuwan tepat guna” sekaligus mendidik orang-orang muda yang tertarik belajar dan mendalami bidang-bidang keilmuan multidisiplin; perpaduan dan kerjasama antar nilai-nilai dan keilmuan (Sains, Teknologi, Teknik, Ekonomi, Sejarah, Sastra, Bahasa, budaya dan Filsafat) melalui Fakultas Bisnis (Ilmu Manajemen, Akuntansi dan Ilmu Administrasi Bisnis), Fakultas Sains dan Teknologi (Fisika Industri, Teknik Multimedia dan Jaringan, *Software Engineering*, Teknik Elektro, Teknik Kontrol dan Telekomunikasi) dan Fakultas Sosial dan Humaniora (Sastra Inggris dan Ilmu Komunikasi).

Dengan kepercayaan bahwa kampus Buddhi Dharma dilahirkan dan tumbuh untuk hal-hal yang lebih besar daripada hidupnya kampus itu sendiri, maka lembaga melihat perubahan zaman, beserta dengan sisi kegembiraan maupun sisi dukacitanya, sebagai kesempatan bagi seluruh komunitas akademik Buddhi Dharma untuk menemukan jalan-jalan kreatif dan inovatif supaya kemanusaiaan semakin dikembangkan dan keutuhan alam ciptaan dipelihara secara bertanggung jawab melalui pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi tepat guna dalam rangka meningkatkan kualitas Sumber Daya serta Humaniora Manusia Indonesia sebagai intelektual pelaku pemuliaan peradaban yang berkebakikan. Dengan pengalaman mengelola Perguruan Tinggi selama hampir dua dekade, UBD memantapkan diri sebagai universitas yang memperhatikan kualitas pendidikan sehingga menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi tinggi dan memiliki karakter yang mulia.

3.1.2 Struktur Organisasi

Berikut adalah Struktur Organisasi Universitas Buddhi Dharma.



Gambar 3.1.1 Struktur Organisasi Universitas Buddhi Dharma

(Sumber: Wakil Rektor 1 Universitas Buddhi Dharma)

3.1.3 Tugas dan Wewenang

Pada Universitas Buddhi Dharma Wakil Rektor I, Dekan, Wakil Dekan, dan Kaprodi memiliki Tugas dan Wewenangnya masing-masing. Dalam tabel berikut, akan dijabarkan apa saja Tugas, Tanggung Jawab, dan Wewenang komponen-komponen Universitas Buddhi Dharma tersebut.

Tabel 3.1.1 Tugas, Tanggung Jawab, dan Wewenang Warek, Dekan, Wakil Dekan, dan Kaprodi

Jabatan	Tugas, Tanggung Jawab, dan Wewenang
Wakil Rektor I	 1. Menyiapkan perangkat akademik yaitu kurikulum untuk program studi S2 Magister Manajemen dan Akuntansi. 2. Mempersiapkan akreditasi Program Studi dengan target Manajemen (Baik sekali), Akuntansi D3 (Baik sekali), Administrasi Niaga (Baik sekali), Teknik Elektro (Baik), TPL (Baik), Bahasa Inggris D3 (Baik). 3. Peningkatan kualitas belajar mengajar yang mencakup penetapan beban mengajar dosen, koordinasi materi kuliah, monitoring dan evaluasi perkuliahan, penilaian proses perkuliahan, mengembangkan pembelajaran E-Learning, dan mengembangkan diskusi untuk

	menciptakan suasana akademik Kaprodi dengan Mahasiswa serta bekerja sama dengan Warek III. 4. Peningkatan Relevansi Kurikulum, yang mencakup peninjauan relevansi kurikulum, menyusun modul bahan ajar Mata Kuliah, serta mengupdate buku laboratorium. 5. Implementasi pelaksanaan kurikulum MBKM yang mencakup program magang, pertukaran Mahasiswa, program lintas prodi, serta pengajaran secara umum. 6. Peningkatan kualitas tugas akhir (TA) dengan cara mengevaluasi buku pedoman penulisan, penetapan jumlah maksimum dan minimum bimbingan, serta monitoring dan evaluasi serta tindak lanjut mengenai pembimbingan tugas akhir. 7. Peningkatan kinerja lulusan, dengan penetapan IPK minimal. 8. Meningkatkan jumlah penelitian dosen dan Mahasiswa dengan jumlah satu kali setiap satu tahun akademik dengan
--	---

	dana internal. Serta mendorong dosen untuk melakukan penelitian dengan dana hibah Dikti. 9. Mempercepat masa studi lulusan. 10. Meningkatkan kualitas dan relevansi penelitian dosen, dengan mengikutsertakan dosen pada (TOT) Metodologi Penelitian, menyelenggarakan pelatihan metodologi penelitian dan analisis data dan pendampingan penyusunan proposal penelitian, mereview buku pedoman penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, dan meningkatkan keterlibatan program studi dalam kegiatan penelitian. 11. Peningkatan karya penelitian dosen untuk memperoleh paten dan HAKI. 12. Peningkatan jumlah, kualitas, dan relevansi kegiatan pengabdian kepada masyarakat dan mewajibkan dosen mengikuti PKM mandiri minimal satu kali dalam satu tahun akademik. 13. Meningkatkan keterlibatan dosen dan Mahasiswa dalam kegiatan ilmiah.
--	--

	14. Meningkatkan produktivitas dosen dan Mahasiswa dalam menulis dan publikasi karya ilmiah. 15. <i>Upgrade</i> RIP, Reinstra, dan Renop Universitas, yang diturunkan pada fakultas oleh Dekan bidang Akademik dibantu Wakil Dekan, dan Kaprodi. 16. Kerja sama dengan LPM, yaitu penyusunan SPMI melebihi SN Dikti dan penyusunan SOP dengan berkolaborasi LPM dengan semua yang berkepentingan akademik, keMahasiswaan, dan lainnya. 17. Rapat sebulan sekali perfakultas oleh Warek I dan Warek III, mulai Januari 2023 mengadakan rapat perfakultas. Dihadiri oleh Dekan, Wakil Dekan, dan Kaprodi.
Dekan	Memiliki tugas utama untuk memimpin penyelenggaraan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat, serta membina tenaga pendidik, kependidikan, dan Mahasiswa. Dekan juga bertugas untuk menyusun dan melaksanakan Rencana Strategis (Renstra) dan Rencana

	Operasional (Renop) yang hendak dicapai dalam masa jabatannya. Yang mencakup koordinasi dengan Wakil Dekan dan Kaprodi, menerima data sebagai bahan penyusunan Renstra dan Renop, menyusun rencana strategis dan operasional, melaksanakan kegiatan sesuai Renstra dan Renop, serta membuat laporan Renstra dan Renop setiap semester. Dekan memiliki wewenang untuk: 1. Menetapkan rencana strategis dan rencana operasional. 2. Menetapkan program kerja dan anggaran tahunan fakultas. 3. Meningkatkan pengembangan pendidikan tinggi sesuai bidang keilmuan. 4. Menetapkan langkah strategis dalam kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. 5. Menetapkan langkah strategis dalam memantau dan mengevaluasi kerjasama pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat dengan pihak lain baik di dalam dan di luar negeri.
--	---

	6. Menetapkan langkah strategis dalam pembinaan civitas akademik. 7. Menetapkan langkah strategis dalam pembinaan, penyusunan, dan penyampaian laporan tahunan kepada Wakil Rektor I.
Wakil Dekan	Wakil Dekan memiliki tugas utama untuk membantu Dekan dalam memimpin pelaksanaan akademik atau pendidikan, pengajaran, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Dengan cakupan untuk melakukan koordinasi dengan Kabiro Administrasi Akademik dan Kaprodi, menerima data sebagai bahan penyusunan perencanaan, pelaksanaan, pengembangan dan melakukan evaluasi pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Wakil dekan juga melaksanakan kegiatan sesuai dengan perencanaan, pelaksanaan, pengembangan, dan melakukan evaluasi pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Wakil Dekan memiliki wewenang untuk menetapkan:

	1. Perencanaan, pelaksanaan, pengembangan dan melakukan evaluasi pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. 2. Pembinaan dosen di bidang akademik. 3. Pembukaan program studi baru di berbagai strata pendidikan. 4. Inventarisasi kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. 5. Pemantauan dan evaluasi proses pembelajaran setiap semester. 6. Pengendalian standarisasi baku mutu pendidikan akademik dan profesi. 7. Pengelolaan data bidang administrasi akademik. 8. Kordinasi fungsional dengan Wakil Rektor I. 9. Penyusunan dan menyampaikan Laporan Tahunan kepada Dekan.
Kaprodi	Memili tugas utama untuk menentukan strategi penyelenggaraan akademik sesuai dengan tri dharma pendidikan, dan

	pelaporan program pendidikan akademik kepada Dekan, yang mencakup: 1. Menyusun rencana strategis pengembangan program studi, rencana kerja, dan anggaran tahunan Program Studi. 2. Merencanakan, melaksanakan, dan mengontrol sistem perkuliahan dan pelaksanaan kurikulum program studi. 3. Merencanakan dan melaksanakan program pengembangan dan peningkatan kualitas sumber daya manusia di lingkungan Program Studi. 4. Mengkoordinasikan pelaksanaan seleksi judul skripsi dan ujian komprehensif. 5. Merencanakan dan melaksanakan kegiatan-kegiatan akademik yang dapat menciptakan atmosfir akademik yang kondusif di lingkungan Program Studi. 6. Membuat program kegiatan penyiapan karier dan pemasaran lulusan fakultas dan laporan kemajuan secara periodik kepada Dekan
--	--

	Kaprodi juga memiliki Wewenang untuk: 1. Merekomendasikan dosen yang akan mengajar di Program Studi dan dosen penguji proposal dan skripsi. 2. Mengusulkan kebutuhan dosen pada Program Studi. 3. Melakukan evaluasi diri Program Studi dan mengajukan peningkatan akreditasi Program Studi. 4. Menetapkan dan menjamin pelaksanaan penyelenggaraan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat sesuai dengan peraturan, kaidah, dan tolak ukur yang ditetapkan di lingkungan fakultas.
--	--

(Sumber: Wakil Rektor I Universitas Buddhi Dharma)

Selain itu, Kepala LP3KM, Training Center, Biro Administrasi Akademik, Biro Administrasi Keuangan, dan Biro Umum memiliki Tugas dan Tanggung Jawab sebagai berikut:

Tabel 3.1.2 Tugas dan Tanggung Jawab Kepala LP3M, Training Center, dan Biro

Jabatan	Tugas dan Tanggung Jawab
Kepala LP3KM	1. Membantu perencanaan dan pelaksanaan kegiatan akreditasi

	program studi yang ada di UBD, dan juga akreditasi Institusi. 2. Monitoring pelaksanaan penjaminan mutu internal dan eksternal melalui berjalannya standar yang ada di lingkungan UBD. 3. Melaksanakan tugas tambahan lain dari rektorat yang berkaitan dengan unit LPM. 4. Melakukan pelaporan secara berkala kepada Warek III.
Kepala <i>Training Center</i>	1. Merencanakan anggaran-anggaran pelatihan fungsional/perdepartemen, biaya-biaya peramalan atau <i>forecast</i>, dan angka-angka peserta <i>training</i> seperti yang diperlukan oleh sistem perencanaan dan anggaran organisasi. 2. Mengukur kebutuhan <i>training</i> yang relevan untuk dosen dan Mahasiswa, baik untuk level individu maupun organisasi. Juga berkonsultasi dengan kepala-kepala setiap departemen, mengenai metode-metode penilaian dan sistem penilaian diperlukan. 3. Selalu mengetahui informasi terkini

	tentang keterampilan-keterampilan dan level kualifikasi yang relevan yang diperlukan oleh dosen dan Mahasiswa untuk tetap mempunyai kinerja yang efektif. Juga menginformasikan ke setiap orang tentang persyaratan dan informasi yang terkait ke organisasi secara tepat. 4. Membuat strategi dan rencana-rencana organisatoris untuk memenuhi kebutuhan pelatihan, pengembangan, dan pelaksanaan pelatihan, pengukuran dan tindak lanjut yang diperlukan. 5. Mendesain program training dan kursus-kursus dan kurikulum yang diperlukan. 6. Mengorganisir logistik, tempat pelaksanaan pelatihan, pengangkutan, pemondokan, dan efisiensi. 7. Merencanakan dan melaksanakan kursus latihan secara pribadi. 8. Melakukan pemeliharaan segala perlengkapan dan material yang menghubungkan dengan pelaksanaan dan pengukuran <i>training</i>.
--	---

	9. Memastikan setiap aktivitas dan bahan-bahan pelatihan mempunyai benang merah kebijakan-kebijakan organisatoris dan sesuai dengan undang-undang. 10. Memonitor dan melaporkan tentang aktivitas, biaya-biaya, kinerja, dll seperti diperlukan. 11. Memonitor hasil dari keseluruhan bagi Mahasiswa untuk dirangkum dalam diploma suplemen dan untuk dosen dalam SISTER.
Kepala Biro Administrasi Akademik (BAA)	1. Menindaklanjuti segala kegiatan yang berkaitan dengan akademik dan layanan keMahasiswaan dengan melakukan dokumentasi, baik secara hard copy maupun data dalam sistem. 2. Membantu membuat perencanaan, baik yang bersifat teknis administrasi, maupun yang bersifat pengembangan, khususnya yang terkait dengan kegiatan proses belajar mengajar, administrasi akademik maupun usulan pengadaan sarana dan prasarana guna mendukung proses belajar mengajar, sehingga

	memungkinkan terbentuknya atmosfer akademik yang lebih baik. 3. Membuat <i>progress report</i> setiap semester tentang berbagai kegiatan yang telah, sedang dan akan dilakukan. 4. Melakukan koordinasi dengan para Dekan, Kaprodi, KTU mengenai persoalan yang terkait dengan proses belajar dan mengajar, penyediaan sarana dan prasarana serta persoalan administrasi akademik. 5. Melakukan koordinasi dengan unit-unit kerja yang lain guna mendukung kelancaran tugas-tugas BAA. 6. Mengkoordinir absensi Mahasiswa dan dosen berdasarkan matakuliah, perhari dan perdosen. 7. Berkoordinasi dengan bagian umum UBD tentang pembagian kelas dan sarana serta prasarana dalam perkuliahan selama satu semester. 8. Memantau kegiatan kuliah pengganti karena libur nasional, libur kampus atau karena dosen berhalangan hadir.
--	--

	9. Mengkoordinir kegiatan pengolahan data daftar hadir dosen dan Mahasiswa. 10. Melakukan koordinasi dengan pihak terkait berkaitan dengan proses pengolahan data. Melaksanakan tugas lain yang diberikan oleh pimpinan.
Kepala Biro Administrasi Keuangan (BAK)	1. Melakukan koordinasi penyusunan anggaran unit kerja. 2. Melakukan verifikasi pengajuan rencana kebutuhan, kesesuaian, dan ketersediaan setiap unit kerja. 3. Melakukan review bisnis pada proses keuangan yang ada dan identifikasi kelemahan system, serta melakukan perbaikan. 4. Melakukan review Chart of Account (COA), Set Up transaksi di modul FEATS, dan pencatatan keuangan Mahasiswa di modul SYSFO 5. Mengkoordinasikan penyelesaian piutang Mahasiswa kepada Warek II. 6. Monitor kegiatan di BAK untuk memastikan semua kegiatan yang berhubungan dengan BAK berjalan

	dengan benar dan lancar, serta membina staf BAK agar kinerja maksimal
Kepala Biro Umum	1. Melaksanakan Peraturan Universitas Buddhi Dharma berkaitan dengan disiplin karyawan, hak dan kewajiban karyawan, serta mengimplementasikan sistem operasional di Universitas Buddhi Dharma beserta pelaporannya terkait dengan pemeliharaan/perawatan seluruh perlengkapan, dan perijinan yang ditetapkan di dalam jadwal. 2. Memastikan kebersihan lingkungan terjaga di seluruh area kampus, dan melakukan penilaian terhadap kinerja karyawan bagian kebersihan. 3. Melakukan semua kegiatan <i>General Affair</i> (GA) sesuai dengan prosedur dan instruksi kerja. 4. Menjaga K3 dan lingkungan di area kerja GA. 5. Melakukan tugas dan perintah lainnya dalam menunjang kelancaran operasional.

(Sumber: Biro SDM Universitas Buddhi Dharma)

3.2 Identifikasi Kebutuhan

Untuk dapat menyelesaikan masalah yang ada, dibutuhkan solusi yang memiliki berbagai macam kebutuhan. Kebutuhan pada sistem dapat berupa spesifikasi perangkat keras sistem maupun hasil yang diharapkan dari sistem. Di mana, kebutuhan yang ada harus diidentifikasi sebelumnya sebelum membangun sistem melalui elisitasi kebutuhan. Elisitasi kebutuhan adalah tahap dalam perancangan sebuah sistem untuk mendapatkan informasi atas apa saja yang dibutuhkan dan diharapkan oleh calon pengguna (Tri Wahyuningsih et al., 2021). Pada Implementasi *Smart Class Attendance* kali ini, dibutuhkan sistem yang dirangkum menjadi sebuah elisitasi kebutuhan sebagai berikut:

Tabel 3.2.1 Elisitasi Kebutuhan

No.	Analisis Kebutuhan Sistem	Keterangan
	Saya ingin sistem dapat:	
1	Absensi dilakukan secara otomatis dan simpel dengan KTM	✓
2	Absensi diintegrasikan dengan SIA	✓
3	Absensi didata tiap pertemuan	✓
4	Absensi Mahasiswa dikirim dan diinfokan kepada Dosen Wali	✓
5	Absensi Mahasiswa dikirim dan diinfokan kepada Wali Mahasiswa	✓
6	Mahasiswa dipantau jam masuknya	✓
7	Sistem dapat menghasilkan <i>report</i> absen	✓
8	Dapat mengirim izin terhadap Dosen	✓
9	Sistem dapat membaca <i>Barcode</i> kartu dengan cepat	✓

10	Sistem dapat menampilkan rekap kehadiran	✓
11	Ada alternatif absensi kehadiran oleh Dosen	✓

Dengan solusi yang ditawarkan, kebutuhan akan dirancang untuk dipenuhi dengan memanfaatkan modul-modul yang dirangkum menjadi Tabel Ekspektasi sistem yang dapat disimpulkan sebagai berikut:

Tabel 3.2.2 Tabel Ekspektasi Sistem

No.	Modul Utama	Ekspektasi Sistem
1	<i>Barcode Scanner GM66</i>	Absensi otomatis dan simpel dengan KTM
2	<i>Ultrasonik HC-SR04</i>	Mendeteksi area scan barcode, untuk mencegah kecurangan titip absen.
3	<i>NodeMCU ESP8266</i>	Mendeteksi dan memproses absensi dari KTM dengan Algoritma Sistem pakar. Menjadi penghubung antara modul-modul dan Telegram Bot.
4	<i>Telegram Bot</i>	Menerima data Nama dan NIM Mahasiswa yang dikirim diproses dan dikirim oleh <i>NodeMCU ESP8266</i> ke pada Dosen Mata Kuliah, Dosen Wali, dan Wali Mahasiswa. Wali Mahasiswa juga dapat mengirim pesan izin untuk melakukan izin atau sakit. Data yang diterima dikirim dengan tanggal dan jam dilakukannya absensi. Juga dapat menerima

		laporan absensi harian dalam bentuk tabel <i>Ms. Excel</i> .
5	Algoritma Sistem	Mendukung pengiriman dua arah, sehingga satu <i>bot</i> dapat digunakan dengan mudah oleh Dosen Wali dan Wali Mahasiswa. Algoritma ini juga mendata dan memproses data yang masuk dengan menerapkan metode <i>Trim</i> dan <i>subString</i> pada <i>raw data</i> yang nantinya akan dipasangkan dengan Nama Mahasiswa terdaftar berdasarkan Mata Kuliah. Algoritma ini juga digunakan untuk mendeteksi dan mencegah kecurangan, serta mendukung sistem <i>Tap out</i> .
6	MySQL Database	Menyimpan data dengan skala yang lebih luas dibandingkan dengan menggunakan metode <i>array group</i> .
7	API berbasis <i>PHP Native</i>	Menjadi perantara antara MySQL Database dan sistem, dan mengirim laporan absensi harian dan rekap absen secara langsung berbentuk file.

3.3 Pembahasan Metode/Model Penelitian *Prototyping*

Karena penelitian ini bersifat merancang, maka iterasi dari penelitian menggunakan metode/model *prototyping* berbasis *RnD* yang akan digunakan dibatasi pada proses penyempurnaan produk akhir dan *blackbox testing*, tanpa dilakukan implementasi sistem secara menyeluruh. Dari sepuluh langkah yang ada

pada iterasi *RnD*, dalam penelitian dengan metode/model *prototyping* ini dilakukan menggunakan 9 iterasi sebagai berikut:

- 1) Penelitian dan Pengumpulan Data, artinya harus dilakukan penelitian tentang apa masalah yang ada, dan apa yang dibutuhkan pada objek penelitian, yaitu Universitas Buddhi Dharma.
- 2) Perancangan, yaitu proses merancang bagaimana sistem harus berjalan untuk memenuhi kebutuhan yang ada, serta memberikan kepuasan kepada pengguna.
- 3) Pengembangan, yaitu proses pembangunan alat *prototype Smart Class Attendance* sesuai dengan masalah yang ditemukan pada tahap-tahap sebelumnya.
- 4) Uji Coba Lapangan, yaitu proses uji coba pertama dengan megkoneksikan *smartphone* ke alat *prototype Smart Class Attendance*.
- 5) Penyempurnaan Produk Awal, yaitu konfigurasi untuk melakukan koneksi dan perubahan struktur kode agar sistem dapat beradaptasi dan mengubah arah pengiriman data dari *smartphone* awal ke *smartphone* milik Dosen.
- 6) Uji Coba Lapangan kedua, yaitu uji coba *prototype* mengenai apakah data yang masuk dapat benar benar terkirim ke *smartphone* milik Wali Mahasiswa.
- 7) Penyempurnaan Produk Hasil Uji Coba, penambahan fitur pencegahan titip absen menggunakan sensor ultrasonik pada alat *prototype*.
- 8) Uji Pelaksanaan, yaitu pengujian terakhir secara *Blackbox Testing* untuk memastikan hasil akhir sebuah produk.

- 9) Penyempurnaan Produk Akhir, yaitu proses penambahan fitur yang tidak mengubah atau menambah modul yang sudah ada dengan tujuan menyempurnakan fungsionalitas produk.

3.4 Pembahasan Algoritma yang Digunakan

Dalam pembuatan sistem *Smart Class Attendance*, perancangan sistem dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu *Barcode Scan* untuk absensi dan sistem token serta informasi Mata Kuliah yang berjalan. Perancangan dimulai dari pemasangan hingga algoritma sistem, di mana akan dijabarkan sebagai berikut.

3.4.1 Komponen yang Digunakan

Komponen yang digunakan dalam perancangan sebuah *Prototype* haruslah memenuhi kebutuhan sistem. Pada perancangan *Smart Class Attendance*, Komponen yang digunakan untuk *main board*, yaitu *ESP8266* akan dijabarkan dan dijelaskan kegunaannya dalam tabel komponen dibawah ini.

Tabel 3.4.1 Komponen dan Kegunaannya

No.	Komponen	Kegunaan
1	<i>NodeMCU</i> <i>ESP8266</i>	Sebagai <i>board</i> utama yang menjadi media untuk melakukan komputasi dan menerima sinyal <i>input</i> dan memberikan sinyal <i>output</i> ke sensor-sensor yang terhubung, baik yang sifatnya Analog, Digital, atau Serial. Digunakan juga sebagai media untuk menghubungkan alat <i>Prototype</i> ke dalam jaringan <i>internet</i> . Tanpa adanya alat ini, tidak

		akan dapat dilakukannya perancangan <i>Smart Class Attendance</i> .
2	<i>Ultrasonic HC-SR04</i>	Untuk melakukan deteksi dengan jarak tertentu dan menentukan apakah Mahasiswa berada pada jarak deteksi sensor.
3	Layar <i>LCD I2C</i>	Untuk menampilkan mata kuliah yang sedang berjalan.
4	<i>Barcode Scanner GM66</i>	Untuk melakukan <i>scan</i> pada Kartu Mahasiswa Universitas Buddhi Dharma dan mengirimnya ke board utama melalui sinyal serial UART RX TX.
5	Kabel <i>Power USB</i>	Untuk menjadi perantara antara sumber daya dan kedua <i>ESP8266</i>
6	Kabel Jumper, <i>Male to Male, Male to Female, dan Female to Female.</i>	Untuk menghubungkan semua sensor, baik ke dalam <i>board</i> utama maupun ke pada sensor lainnya.
7	<i>Breadboard</i>	Menjadi perantara antara <i>board</i> utama, kabel <i>jumper</i> , dan sensor-sensor.
8	Telegram	Menjadi media penerima data dan pengirim data, yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja.
9	<i>MySQL Database</i>	Menjadi media penyimpanan data Mahasiswa.
10	<i>PHP based Web dan API</i>	Menjadi perantara antara sistem dan <i>MySQL Database</i> sebagai media penyimpanan.

3.4.2 Wiring Table ESP8266

Pada tabel berikut akan dijelaskan kemana pin harus diarahkan, dari sensor ke dalam board utama maupun ke sensor yang lainnya pada ESP8266.

Tabel 3.4.2 Wiring pada ESP8266

No.	Sensor	Arah
1	Barcode Scanner Power	Power Supply dengan Interface USB
2	ESP8266 Power	Power Supply dengan Interface USB
3	Barcode Scanner UART TX	Pin J4 pada Breadboard
4	Barcode Scanner UART RX	Pin J3 pada Breadboard
5	ESP8266 D5 GPIO14 RX	Pin G4 pada Breadboard
6	ESP8266 D6 GPIO12 TX	Pin G3 pada Breadboard
7	ESP8266 D7	Pin F10 pada Breadboard
8	ESP8266 D8	Pin F12 pada Breadboard
9	Ultrasonic HC-SR04 Trig	Pin J10 pada Breadboard
10	Ultrasonic HC-SR04 Echo	Pin J12 pada Breadboard
11	ESP8266 3V3	(+) pada Breadboard
12	ESP8266 GND	(-) pada Breadboard
13	Ultrasonic HC-SR04 VCC	(+) pada Breadboard
14	Ultrasonic HC-SR04 GND	(-) pada Breadboard
15	LCD I2C SDA	ESP8266 D2
16	LCD I2C SCL	ESP8266 D1
17	LCD I2C VCC	(+) pada Breadboard

18	LCD I2C GND	(-) pada <i>Breadboard</i>
----	-------------	----------------------------

3.4.3 Algoritma dan Logika Koneksi ke WiFi dan Telegram

Untuk melakukan koneksi ke dalam jaringan *WiFi*, baik itu melalui *router* maupun melalui *hotspot* seluler, harus digunakan algoritma untuk deklarasi *SSID* dan *Password* untuk memulai koneksi. Sedangkan untuk Telegram, harus disertakan ID dari *Bot* yang akan digunakan dan ID dari akun yang digunakan. Sehingga, pesan dapat terkirim langsung melalui API Telegram *Bot* ke *smartphone* ketiga pengguna. Berikut adalah penjelasan untuk algoritma dan logika yang digunakan dalam perancangan sistem ini.

a. Deklarasi Koneksi ke *WiFi* dan Telegram

```
//Koneksi
const char* ssid = "Albert's S22";
const char* password = "cuyy2791";
const String botToken = "7749216952:AAGkicmP_f6rsIfykRpQTKP5ftldkoFEX0k";
const String chatID = "8193215982";
```

Gambar 3.4.1 Logika Koneksi ke *Wifi* dan Telegram

Blok ini merupakan proses untuk melakukan inisialisasi terhadap *SSID* dan *password* pada jaringan yang ingin dihubungi. Modul wifi yang ada pada *NodeMCU ESP8266* juga menyala secara otomatis, namun tidak memiliki *user interface* atau UI. Maka dari itu, *SSID* harus dimasukkan secara manual beserta dengan *password* nya dengan sangat *case sensitive* dan presisi. *Bot Token* dan *ChatID* juga di deklarasikan di sini. Di mana, *Bot Token* didapat pada saat pembuatan *bot* oleh *Bot API* dan *ChatID* dapat diketahui dengan bantuan *IDBot*.

```
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
}
Serial.println("\nWiFi connected");
secured_client.setInsecure();
```

Gambar 3.4.2 Inisialisasi Koneksi ke *Wifi*

Algoritma ini berada pada *void setup* dan dilakukan untuk memulai serial pada *barcode* serta memulai koneksi dengan *wifi* pada blok *WiFi.begin*. Sebelum terhubung, maka akan tertulis “.” pada *serial monitor*. Jika sudah terhubung ke dalam *internet* dan mendapatkan alamat IP, akan ditampilkan pesan pada *serial monitor*.

3.4.4 Algoritma dan Logika Identifikasi Mata Kuliah dan *Telegram Message Handling*

Secara *default*, LCD I2C akan menampilkan informasi "MK Kosong", hingga dosen memberikan kode Mata Kuliah melalui Telegram. Dalam penelitian kali ini, grup dibuat dua, yaitu NetEn dan CoNet yang harus disertai perintah “/start” sebelum nama Mata Kuliah untuk memulai kelas. Selain itu, terdapat juga perintah yang lain, misalnya “/laporan”, “/RESET”, “/izin”, “/mangkir”, dan “/help”. Setelah Dosen mengirim pesan kode grup yang akan diterima menggunakan fungsi

```
bot.getUpdates();
```

Yang akan dimasukkan ke dalam variabel dengan tipe data *char* untuk memeriksa apakah ada pesan masuk. Jika terdeteksi ada pesan masuk, maka sistem akan mengambil pesan yang ada, dan memasukkannya ke dalam *variable* dengan tipe data *String*, dan menampilkannya lagi ke dalam *serial monitor* untuk mempermudah *user* dalam hal mengetahui apakah pesan

diterima oleh sistem atau tidak. Kemudian, berdasarkan perintah yang dikirim Dosen, sistem akan memiliki fungsi yang berbeda, tergantung pada perintah apa yang dikirimkan, *start*, laporan, *RESET*, izin, mangkir, atau *help*. Isi dari tabel juga akan di clear setiap pemilihan grup. Sehingga saat melakukan pemilihan, data bisa *discan* ulang oleh semua peserta.

3.4.5 Algoritma dan Logika Sistem Token

Sistem Token yang ada pada perancangan kali ini digunakan untuk mencegah adanya *scan* berulang pada satu sesi yang sama, sehingga satu Mahasiswa hanya dapat melakukan pengecekan sebanyak satu kali per-sesi. Untuk melakukan pengecekan, akan ada fungsi untuk mencegah terjadinya penitipan absen. Maka dari itu, sensor state *Zone State* akan di set ke *IDLE*, yang artinya sensor tidak akan memproses *barcode* yang di *scan* dan menunggu untuk ada objek yang diam di zona *scan* (di depan *barcode scanner*). Kemudian, sensor Ultrasonik akan mengirim sinyal secara terus menerus dan menentukan apakah ada objek yang berdiri di depan *scanner*. Dengan logika *stillCheck*, yang artinya apakah orang tersebut berada diam di depan zona *scan* atau tidak dengan logika jika

deteksi yang berulang $\geq$ *stillCheck*

Maka akan dihitung sebagai *true* yang menandakan bahwa ada objek yang berdiam di depan sensor. Hal ini berfungsi untuk mencegah kemungkinan *False Positive* pada pengecekan zona *scan*. Jika ada objek yang diam, maka sensor state akan diubah menjadi *DETECTED* dan siap untuk melakukan *scan*. Kemudian, jika terdeteksi *scan* maka data akan dimasukkan ke dalam

buffer *barcode scanner*, dan mengubah sensor state menjadi *RESET*. Dalam state ini, *scanner* akan terus mengosongkan *buffer* dengan fungsi

`clearbarcodeScannerBuffer();`

Sehingga, tidak akan ada data yang masuk. Yang artinya seseorang harus pergi terlebih dahulu agar sensor bisa berubah menjadi *IDLE*, dan siap mendeteksi objek lain untuk berubah menjadi *DETECTED*.

```
void updateZoneState() {
    bool personDetected = detectPerson();

    if (zoneState == IDLE && personDetected) {
        zoneState = DETECTED;
        tokenAvailable = true;
        tokenGranted = millis();
        Serial.println("Selamat Datang. Token diberikan selama 8 detik.");
    } else if (zoneState == RESET && !personDetected) {
        zoneState = IDLE;
        clearbarcodeScannerBuffer();
        tokenAvailable = false;
        Serial.println("IDLE. Menunggu Mahasiswa.");
    }
}
```

Gambar 3.4.3 Logika Sistem Token

Token yang diberikan juga dapat hangus jika tidak digunakan. Waktu hangus token yang akan diberikan adalah sekitar delapan detik di dalam sistem, namun dalam kenyataan token hanya bertahan sekiitar 5 detik, karena sistem membutuhkan waktu untuk mengirim data melalui API ke dalam *Database*, sehingga respon yang ditunggu oleh sistem akan mengalami delay selama kurang lebih tiga detik.

3.4.6 Algoritma dan Logika Pengecekan dan Pengisian pada *Database*

Data yang didapat dari *Barcode Scanner* akan diproses menggunakan fungsi *trim* dan *substring* pada 11 karakter, sehingga data yang masuk hanyalah 11 karakter pertama yang ada pada data KTM. Kemudian, data yang sudah dibersihkan akan melalui proses pengecekan melalui API HTTP GET, sehingga data yang tidak ada maupun yang sudah melakukan *scan* dapat

dideteksi dan dikirim respon tergantung dari apa kondisi yang ada. Jika data Mahasiswa terdaftar dan belum pernah melakukan *scan*, maka data Mahasiswa yang ada pada sistem akan dikirim melalui API HTTP POST dengan menggunakan parameter NIM, sehingga data akan ditandai pada *Database* berdasarkan NIM.

3.4.7 Algoritma dan Logika Pengiriman Data ke Telegram

Setelah *Barcode* yang ada dicocokkan dengan *Database Table* yang berperan sebagai data peserta Mata Kuliah, akan dicari Nama dan *ChatID* berdasarkan NIM yang ada dan baru saja ditandai. Kemudian, data NIM dan Nama akan disiapkan untuk dikirim. Data *ChatID* juga diambil untuk dilakukan pengiriman pada *smartphone* Dosen Wali dan Wali Mahasiswa. Setelah dilakukan pengiriman pada Dosen Wali dan Wali Mahasiswa, data juga akan dikirim pada Dosen Mata kuliah yang memiliki *ChatID central*, karena siapapun yang masuk dan terdeteksi di dalam *Database Table* grup akan dikirim ke Dosen Mata Kuliah. Setelah itu, data akan dikirim melalui API, dan API akan mengirim *feedback* berupa *response* kepada ESP dalam bentuk *JSON Response*. Kemudian, *JSON Response* akan diparsing dan dikirim ke Telegram. *Zone State* juga akan diubah menjadi *RESET* setelah melakukan pengiriman.

3.4.8 Algoritma dan Logika Pengiriman Izin Sakit

Pengiriman izin sakit melalui sistem dapat dilakukan, namun akan dibatasi pada Dosen Mata Kuliah saja. Jadi, pengiriman akan dilakukan oleh Dosen Mata Kuliah melalui sistem dengan perintah “/izin <NIM>”, sehingga absensi Mahasiswa yang NIMnya dicantumkan oleh Dosen Mata Kuliah akan terdata menjadi izin atau sakit. Namun, Dosen dapat mendandai Mahasiswa

dengan mangkir dengan perintah “/mangkir <NIM>” jika Mahasiswa tidak mengirim bukti di hari selanjutnya.

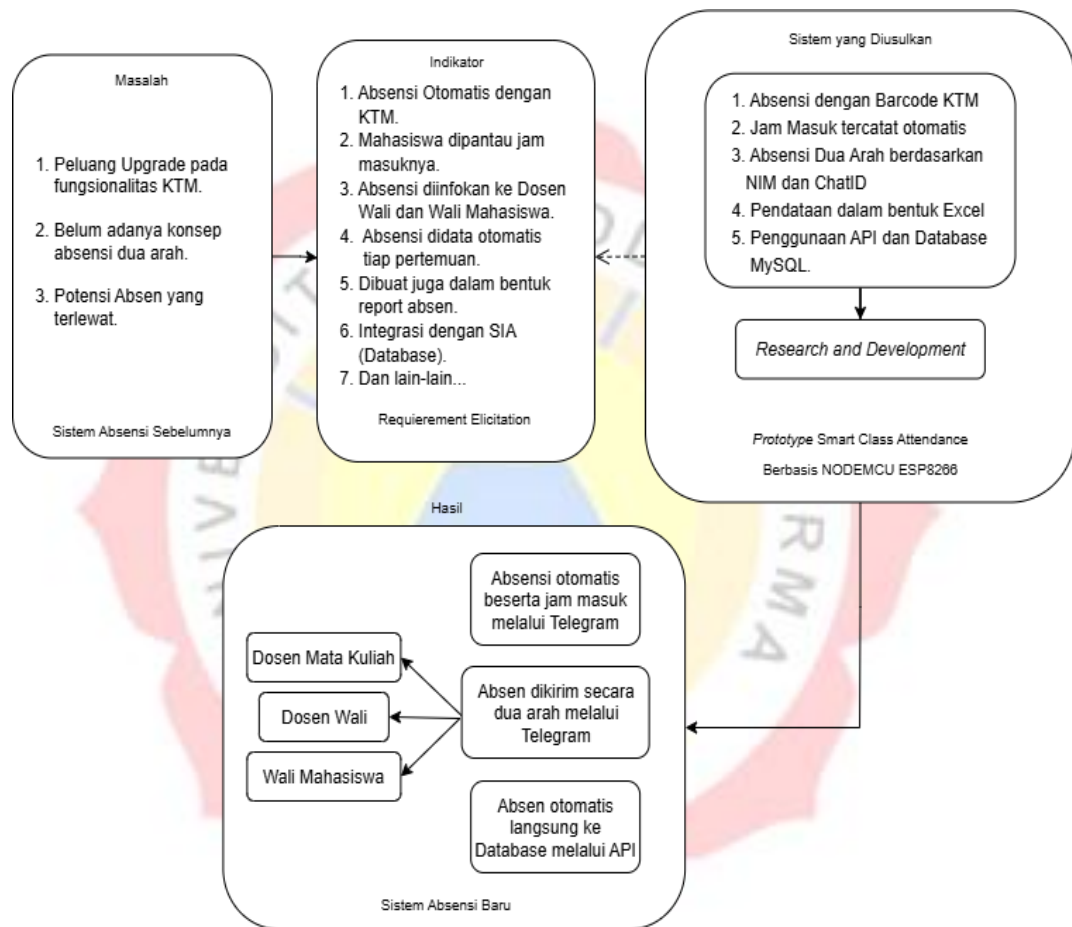
3.4.9 Algoritma dan Logika Report Absen dan Rekap Absen

Pengiriman *report* absen atau laporan harian sebagai pendataan yang dapat diminta oleh Dosen Mata Kuliah adalah proses yang memanfaatkan HTTP GET dan PHP Office, yang nantinya data dari *Database* akan diambil menggunakan fungsi PDO::FETCH_ASSOC, sehingga data yang ada dapat dimasukkan ke dalam sheet .xlsx menggunakan fungsi new Spreadsheet(); yang nantinya value dari setiap cell dapat di set berdasarkan data yang di-*fetch* dari *Database*. Sedangkan fungsi rekap absen adalah fungsi yang berbeda dan tidak dikirim dengan format .xlsx, namun hanya berupa pesan peringatan tentang berapa kali Mahasiswa sudah melakukan mangkir. Fungsi ini akan diletakkan *triggernya* pada pesan “/report” oleh Dosen Mata Kuliah, sehingga selain Dosen mendapat laporan harian, Mahasiswa mendapat peringatan batas mangkir melalui Walinya.

3.5 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran pada perancangan *Prototype Smart Class Attendance* adalah sebagai berikut, yang memuat ringkasan dari penelitian yang akan dilakukan. Masalah yang merupakan peluang untuk dilakukannya peningkatan pada sistem absen yang lama, yaitu pada bagian peluang *upgrade* pada fungsi KTM, belum adanya konsep absensi dua arah, dan potensi absen yang terlewat. Masalah yang ada akan diselesaikan menggunakan solusi berupa rancangan melalui *Research and Development* dan sistem yang diusulkan, dengan yaitu sistem absen dengan IoT dan API yang menggunakan *Barcode* pada KTM, jam masuk yang tercatat otomatis, absensi dua arah, yang nantinya akan didata pada *Database* yang dapat diminta dan

disajikan dalam bentuk excel. Perancangan yang dilakukan juga memiliki indikator yang berasal dari elisitasi kebutuhan dari pihak-pihak yang terkait dan sekiranya akan menggunakan sistem. Setelah dilakukan perancangan, hasil dari perancangan ini adalah absensi yang otomatis beserta dengan jam masuk Mahasiswa, absensi yang dikirim secara dua arah melalui Telegram, dan absensi otomatis yang secara langsung dimasukkan ke dalam *Database*.

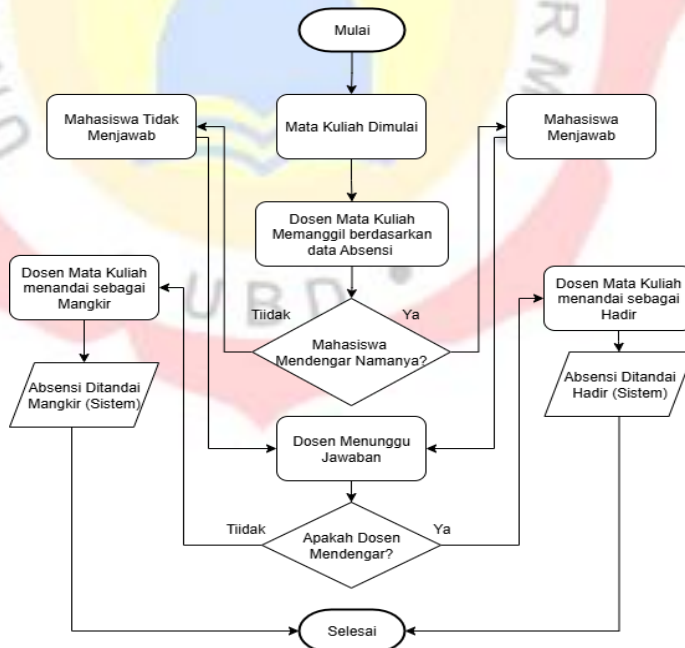


Gambar 3.5.1 Kerangka Pemikiran

3.6 Perancangan UML

3.6.1 Flowchart Sistem Berjalan

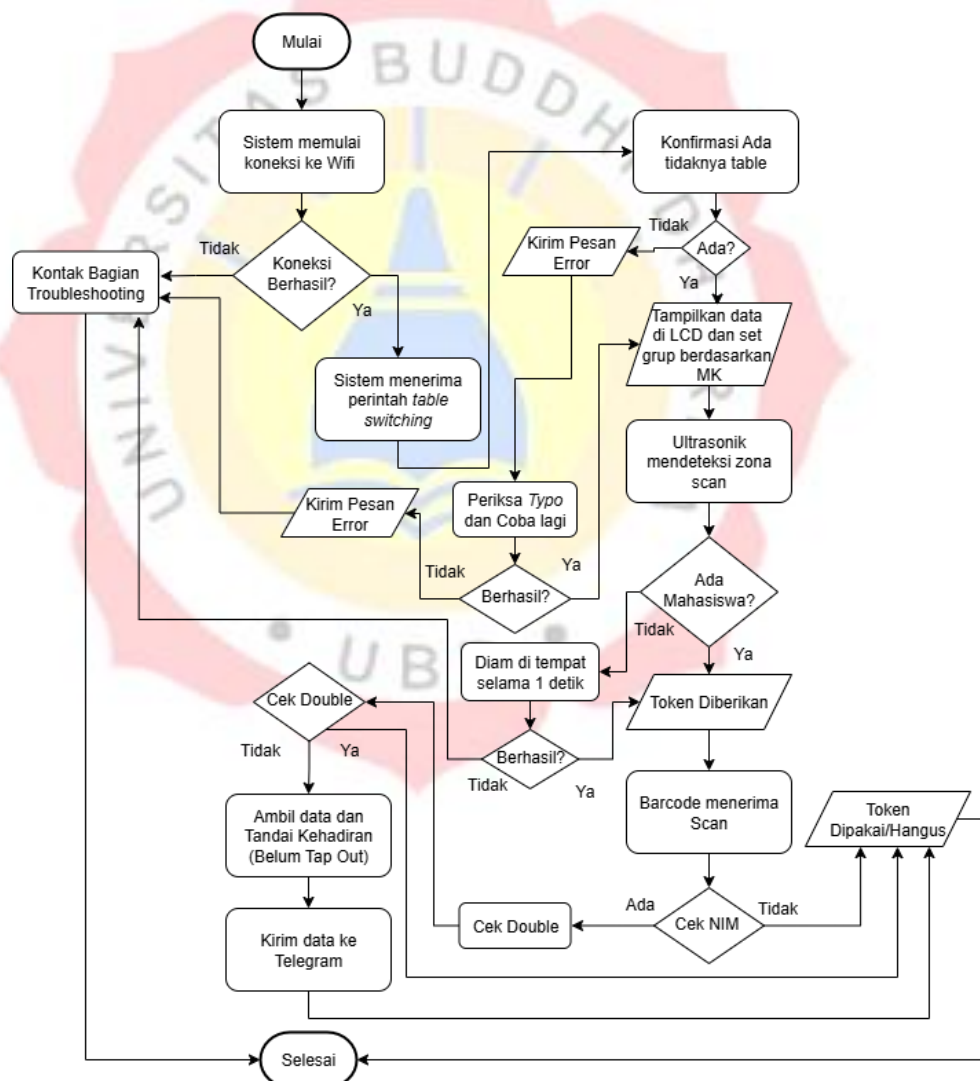
Flowchart dari sistem yang sedang berjalan adalah alur dari sistem yang ada, sebelum diusulkan dan diimplementasikannya produk *Prototype* yang dirancang. *Flowchart* yang berisi alur dari sistem sebelumnya ini juga bermanfaat untuk memudahkan proses identifikasi mengenai peluang untuk dilakukannya peningkatan pada sistem yang sedang berjalan yang nantinya dibentuk dalam sistem yang diusulkan. *Flowchart* untuk sistem yang berjalan ini juga memudahkan proses komparasi sistem sebelumnya dan sistem yang diusulkan untuk mengidentifikasi peningkatan yang dapat merubah sebagian alur, sehingga memudahkan calon pengguna untuk melakukan adaptasi. Alur dari sistem yang sedang berjalan untuk proses absensi pada Universitas Buddhi Dharma adalah sebagai berikut.



Gambar 3.6.1 Flowchart Sistem Berjalan

3.6.2 *Flowchart* Sistem Usulan

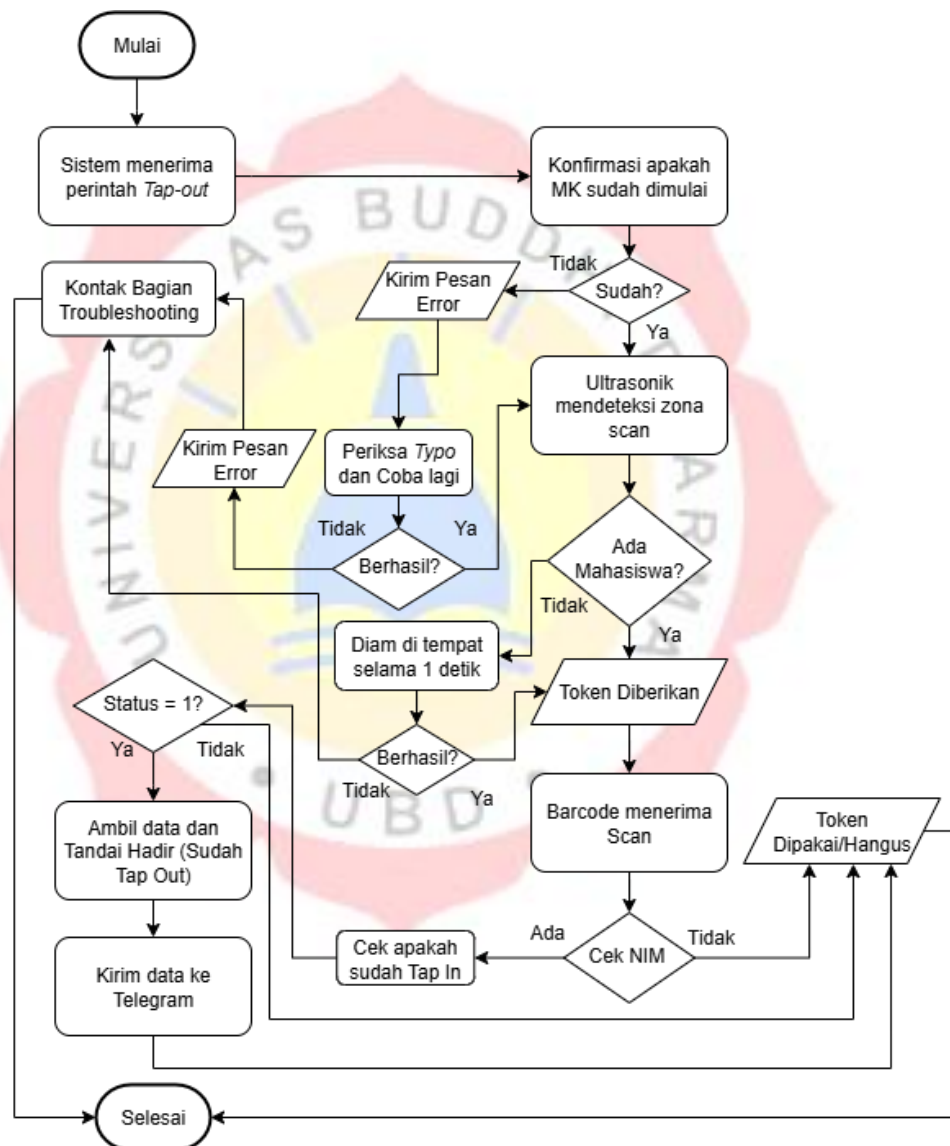
Flowchart dalam perancangan sistem ini digunakan untuk menjelaskan dan menjabarkan alur berjalannya program yang diusulkan, yang dimulai dari awal hingga akhir. Dalam penelitian kali ini, sistem dimulai dengan deteksi Kode Mata Kuliah hingga berakhir pada pengiriman ke Telegram pada *smartphone* Dosen dan Wali Mahasiswa. Namun, absensi ini adalah bentuk absensi pertama atau *Tap-in*. Berikut adalah penjabaran jalannya sistem secara keseluruhan dalam bentuk *flowchart*.



Gambar 3.6.2 *Flowchart* Keseluruhan Sistem Usulan 1

3.6.3 Flowchart Sistem Usulan Kedua

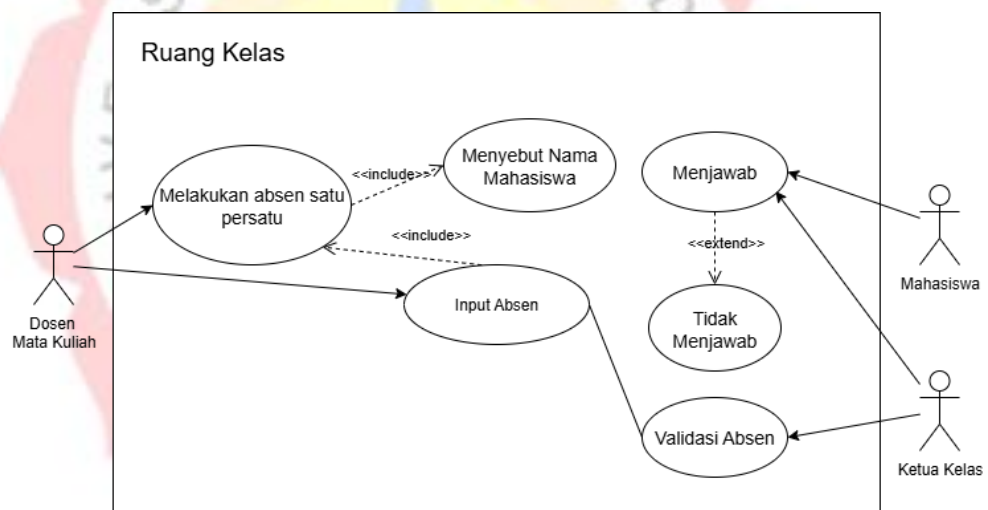
Flowchart kedua dari sistem yang diusulkan relatif sama dengan yang sebelumnya, yaitu dimulai dengan deteksi perintah “/tapout” hingga berakhir pada pengiriman ke Telegram pada *smartphone* Dosen. Absensi ini berfungsi sebagai bentuk absensi kedua atau *Tap-out*. Berikut adalah penjabaran jalannya sistem secara keseluruhan dalam bentuk *flowchart*.



Gambar 3.6.3 Flowchart Keseluruhan Sistem Usulan 2

3.6.4 Use Case Diagram Sistem Berjalan

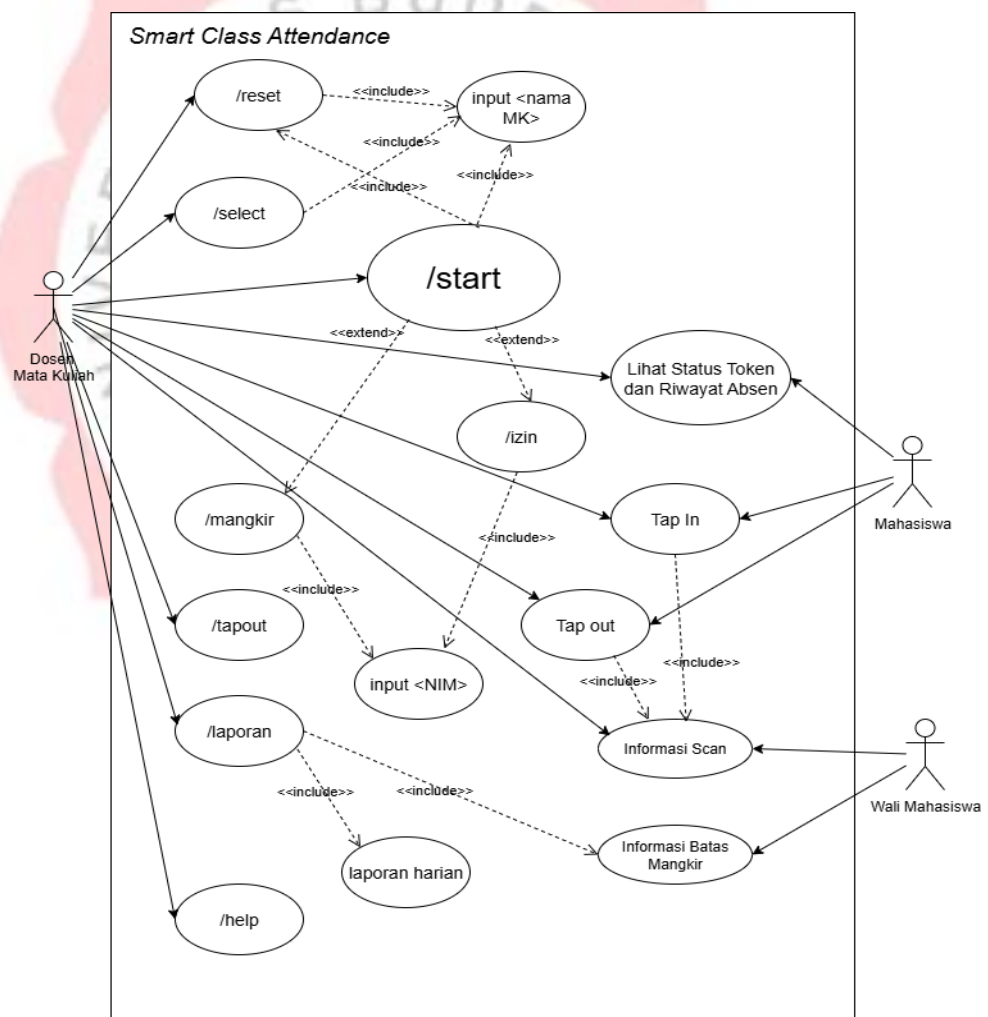
Use Case Diagram Sistem Berjalan digunakan untuk memvisualisasikan dan memperjelas peran dari masing-masing pihak yang terlibat dalam berjalannya sistem absen konvensional. Yaitu, absen yang terjadi hanya terjadi di ruang kelas secara manual. Berikut adalah cara sistem absen konvensional yang sedang berjalan dalam bentuk *Use Case Diagram*, dimana hal yang tidak wajib dilakukan seperti menjawab dan tidak menjawab berdasarkan nama yang dipanggil, apakah itu namanya atau bukan, akan ditandai dengan *extend*. Sedangkan hal yang wajib dan harus berjalan bersamaan, seperti *input* absen dan memanggil nama Mahasiswa akan ditandai dengan *include*.



Gambar 3.6.4 Use Case Diagram Sistem Berjalan

3.6.5 Use Case Diagram Sistem Usulan

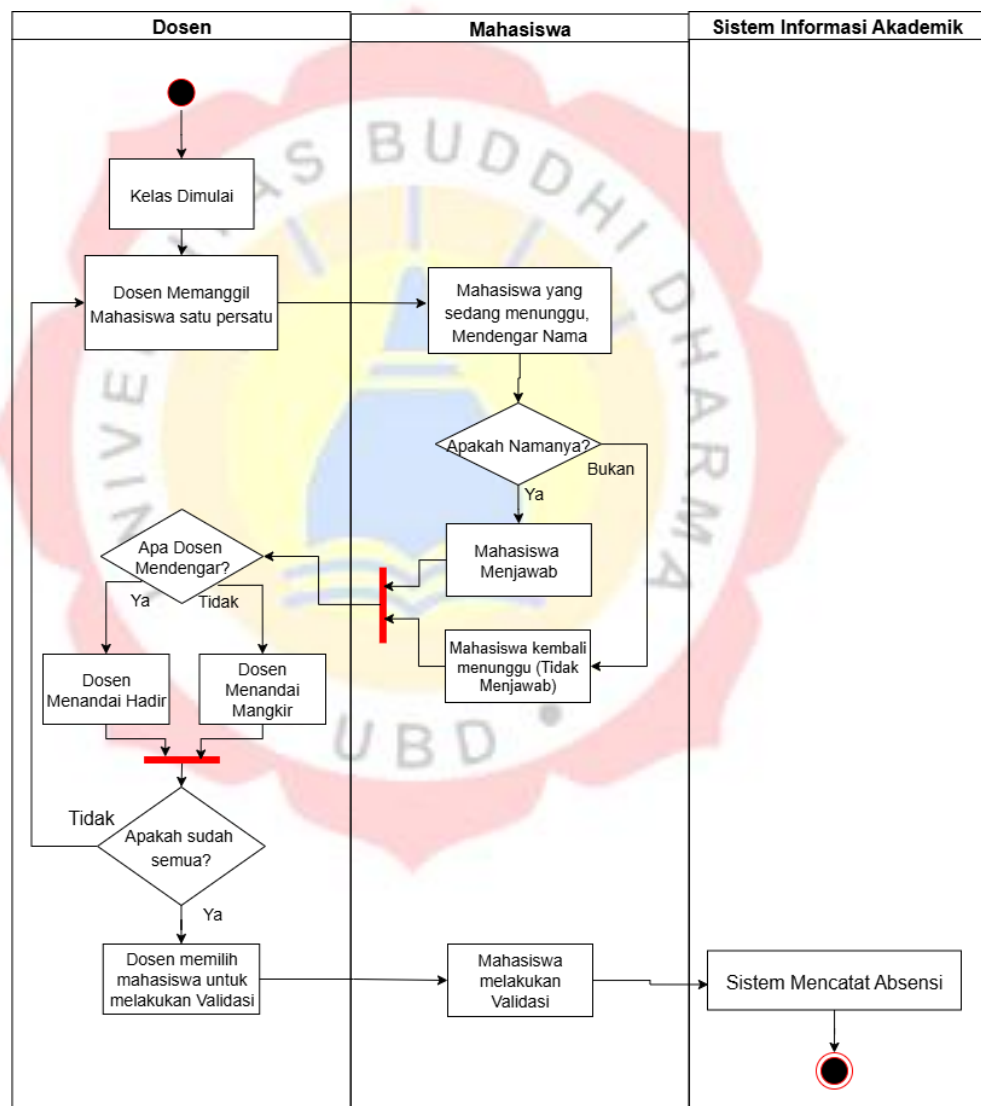
Use Case Diagram Sistem Usulan digunakan untuk memvisualisasikan dan memperjelas peran dari masing-masing pihak yang terlibat dalam berjalannya sistem *Smart Class Attendance*. Yaitu, sistem berjalan secara transparan kepada Dosen Wali dan Wali Mahasiswa, baik dalam kehadiran maupun batas mangkir. Pada *Diagram* ini, *include* akan digunakan untuk perintah atau aktivitas yang harus berjalan bersamaan, misalnya “/start” dan “/reset”. Sedangkan *extend* digunakan untuk sesuatu yang opsional untuk dilakukan, misalnya pengiriman “/izin” dan “/mangkir”.



Gambar 3.6.5 Use Case Diagram Sistem Usulan

3.6.6 Activity Diagram Sistem Berjalan

Activity Diagram Sistem Berjalan adalah urutan aksi dan reaksi dari sistem yang sedang berjalan selama dilakukannya perancangan pada sistem yang diusulkan, yang disajikan dalam bentuk UML. Penggunaan *Diagram* ini adalah untuk mengidentifikasi lebih dalam tentang bagaimana sistem sebelumnya, yang dapat memudahkan dalam proses komparasi apakah sistem dapat berjalan dengan sebagaimana mestinya.



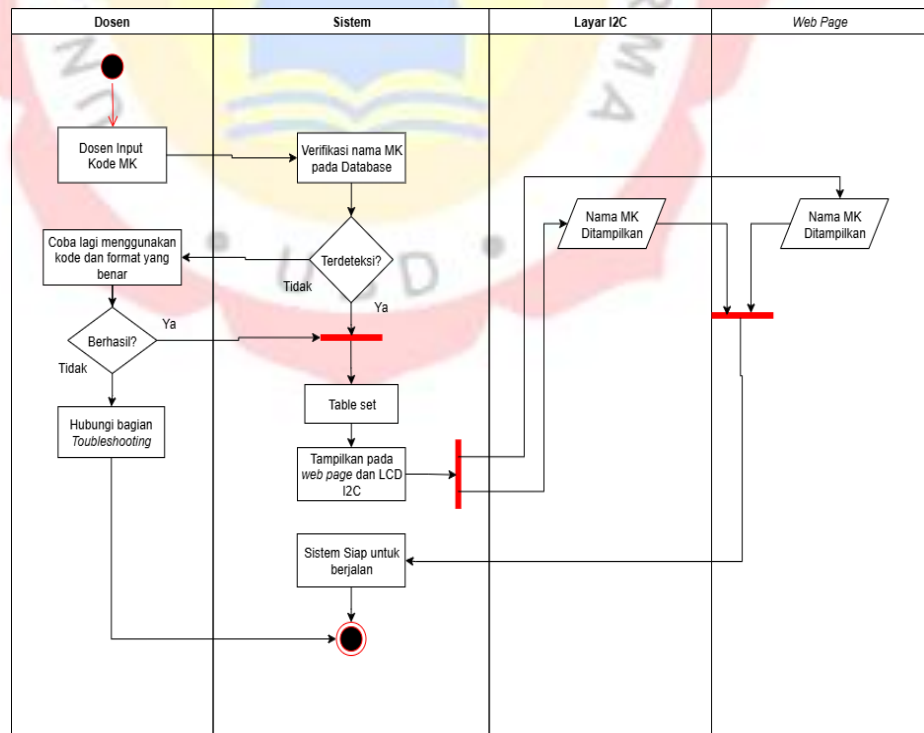
Gambar 3.6.6 Activity Diagram Sistem Berjalan

3.6.7 Activity Diagram Sistem Usulan

Pada penelitian kali ini, *Activity Diagram* sistem usulan digunakan untuk menjabarkan antara aksi yang dilakukan dengan reaksi yang dikeluarkan sistem yang diusulkan. Dengan ini, dapat dijabarkan dan dipahami lebih lagi bagaimana alur berjalannya sistem beserta dengan aksi dan reaksinya. Karena dengan *Activity Diagram*, apa yang harus dilakukan *user* untuk mendapatkan hasil yang diharapkan akan menjadi lebih jelas dan terperinci.

a. Activity Diagram untuk Info Mata Kuliah

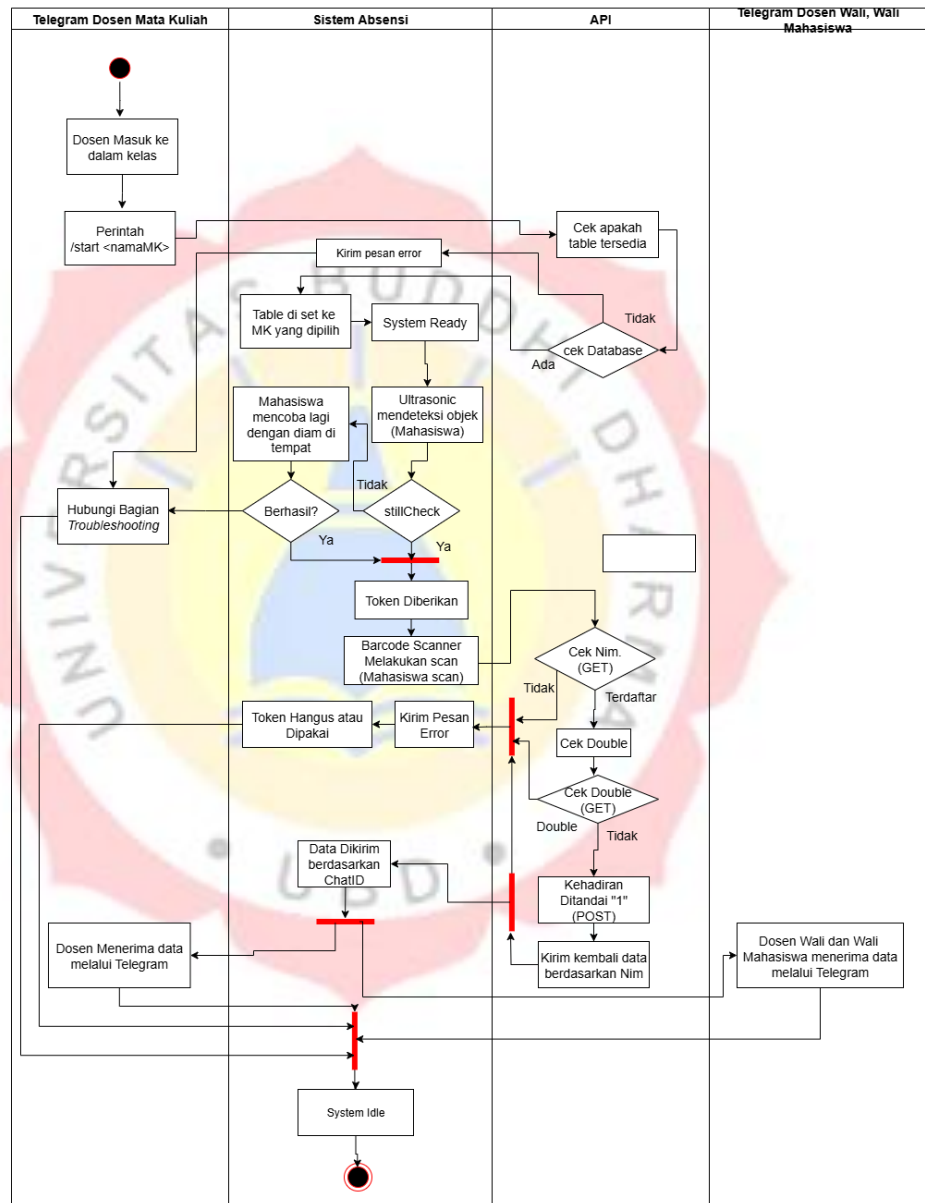
Activity Diagram ini digunakan untuk menjabarkan tentang bagaimana Dosen memberikan pesan melalui Telegram dan menampilkan Mata Kuliah yang dikirim pada Telegram sebelumnya pada Layar I2C secara spesifik.



Gambar 3.6.7 Activity Diagram Table Switching

b. *Activity Diagram* untuk Absensi Pertama

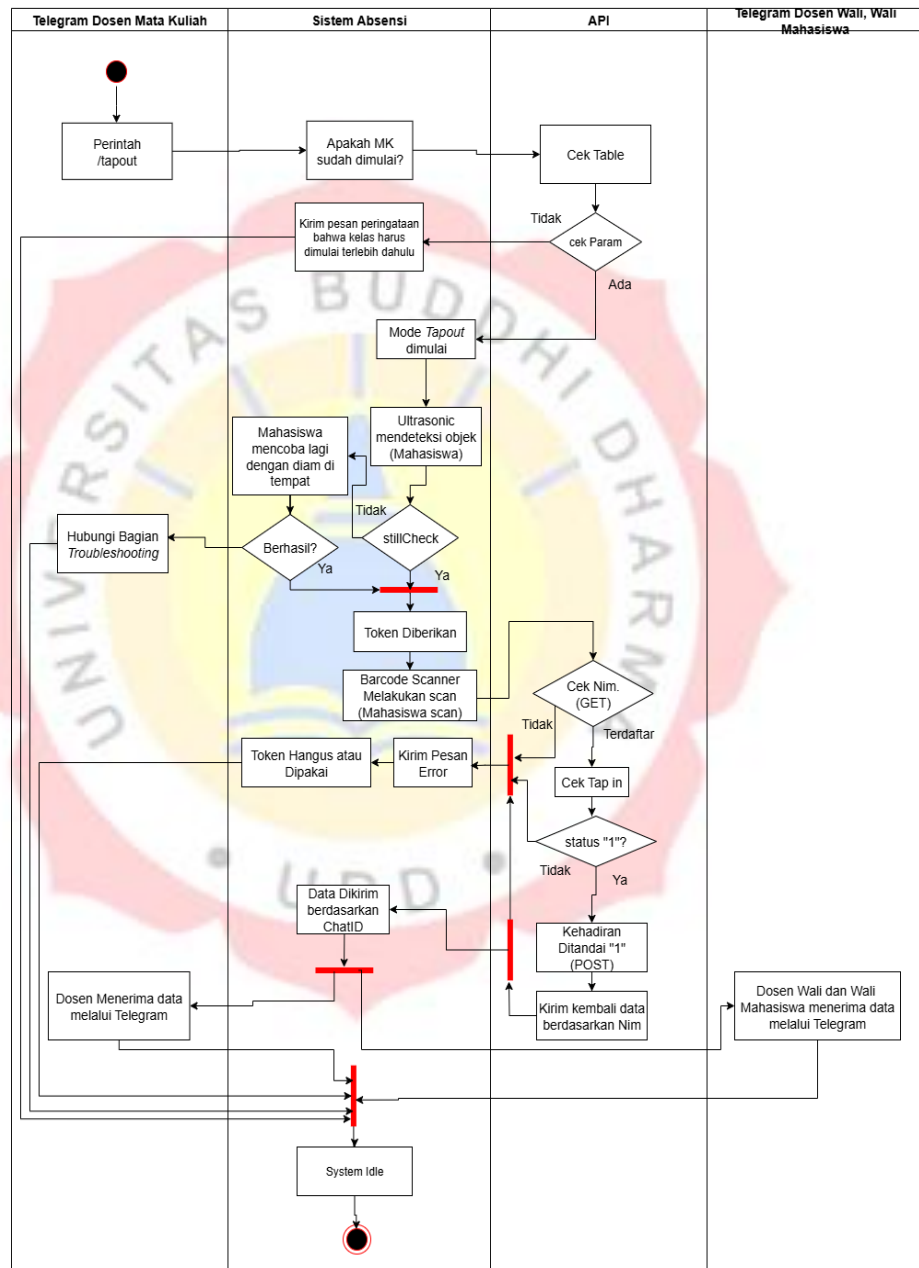
Activity Diagram ini digunakan untuk menjabarkan bagaimana seluruh sistem absensi pertama atau *Tap-in* berjalan, mulai dari *scan* hingga pengiriman ke Telegram yang ada pada *smartphone* Dosen dan Wali Mahasiswa.



Gambar 3.6.8 *Activity Diagram* Absensi Mahasiswa

c. *Activity Diagram* untuk Absensi Kedua

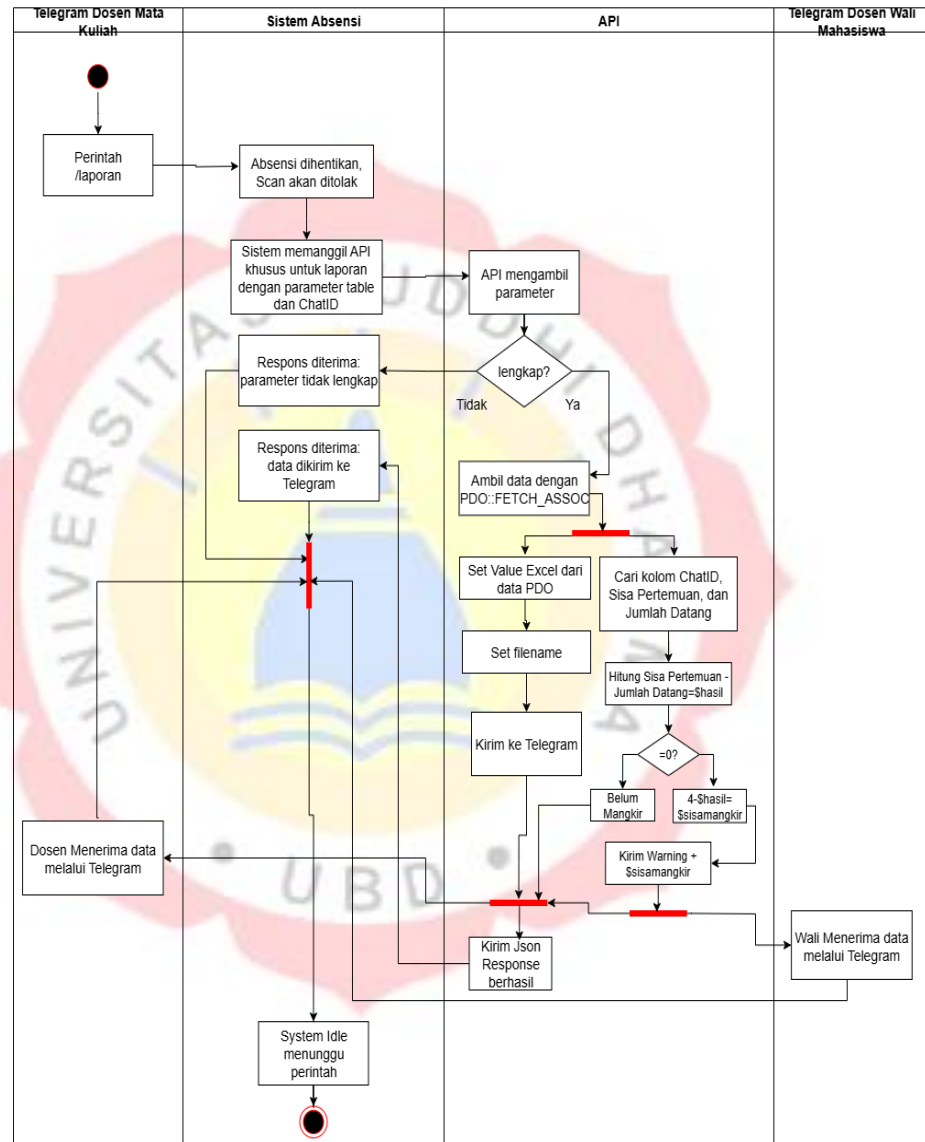
Activity Diagram ini digunakan untuk menjabarkan bagaimana seluruh sistem absensi pertama atau *Tap-out* berjalan, mulai dari *scan* hingga pengiriman ke Telegram yang ada pada *smartphone* Dosen dan Wali Mahasiswa.



Gambar 3.6.9 *Activity Diagram* Absensi Mahasiswa (*Tap-out*)

d. *Activity Diagram* untuk Laporan Absen

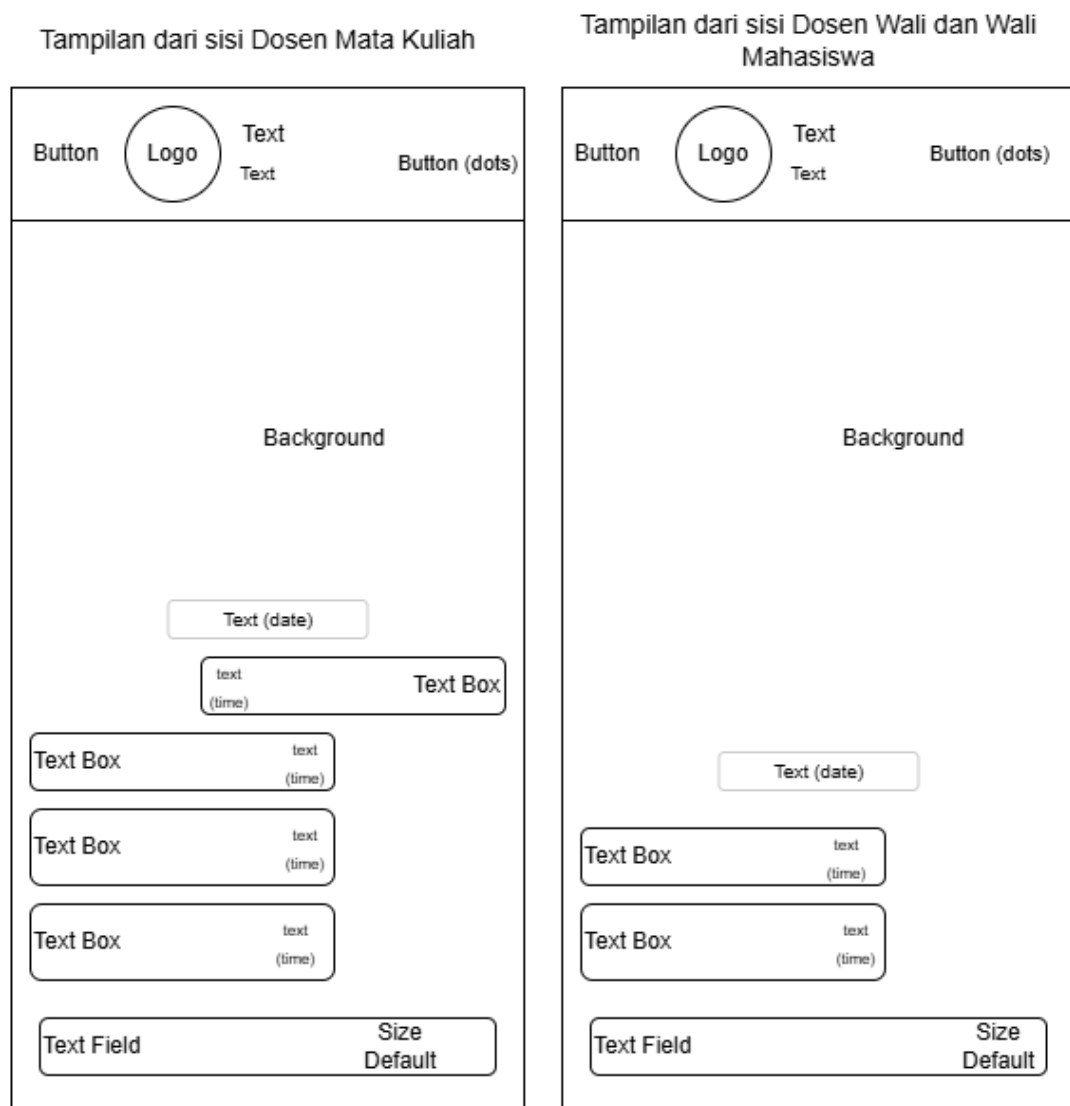
Activity Diagram ini digunakan untuk menjabarkan bagaimana seluruh proses pengiriman laporan absen harian dalam format .xlsx ke *smartphone* Dosen, beserta dengan rekap sisa mangkir tiap Mahasiswa ke *smartphone* Wali Mahasiswa.



Gambar 3.6.10 *Activity Diagram* Laporan Harian dan Batas Mangkir

3.7 Perancangan Layar dan Menu

Tampilan yang ada pada sistem ini berfokus pada *interface* dari Telegram *Bot* yang dilihat oleh Dosen Mata Kuliah, Dosen Wali, dan Wali Mahasiswa melalui Telegram yang ada pada *smartphone*. Berikut adalah contoh dari tampilan sistem yang akan tampil pada Telegram dan dilihat oleh ketiga target audiens.



Gambar 3.7.1 Rancangan Tampilan Sistem

3.8 Jadwal Penelitian

Penjadwalan pada penelitian kali ini akan dibuat dan dijabarkan dalam bentuk *Gantt Chart*. *Gantt Chart* mengenai penjadwalan penelitian ini yang memuat kegiatan, biaya, implementasi, serta urutan waktu penelitian adalah sebagai berikut.

No.	Nama Kegiatan	Oktober 2024				Nov-24				Desember 2024				Januari 2025		Februari 2025	Maret 2025				April 2025				Mei 2025				Juni 2025	Dana	Keterangan
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2-4		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1		
1	Penentuan Judul																												Tidak ada Pengeluaran	-	
2	Analisa Kebutuhan																														
3	Pencarian Jurnal Referensi																														
4	Desain Sistem																														
5	BAB I																												Rp. 8000	Print dan Map	
6	Pembelian Komponen																												Rp. 500000	Komponen	
7	Pembangunan <i>Prototype</i>																												Tidak ada Pengeluaran	-	
8	BAB II																												Rp. 18000	Print	
9	BAB III																												Rp. 20000	Print	
10	Demo Alat																												Tidak ada Pengeluaran	-	
11	Kesimpulan dan Pengecekan Penulisan																														
12	Uji Pelaksanaan Sistem di UBD																														
13	Break Libur Semester																														
14	Konsultasi dan Penyesuaian Judul Skripsi																														
15	Pengecekan Ulang BAB I																														
16	BAB IV																														
17	Blackbox Testing																														
18	User Acceptance Testing																														
19	Revisi BAB IV																														
20	BAB V																														
21	Revisi BAB V dan Daftar Pustaka																												Rp. 71000	Print	
22	Paper Disetujui untuk Maju Sidang																												Tidak ada Pengeluaran	-	

Gambar 3.8.1 Jadwal Penelitian