**LAPORAN KERJA PRAKTIK**

**SISTEM ABSENSI MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION PADA SEKOLAH SMK CENDIKIA BATUJAJAR**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Mata kuliah Kerja Praktik  
Jenjang Strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika  
Universitas Jenderal Achmad Yani



Disusun Oleh:

**Chania Ayu Lestari Rafi Aziizi Muchtar** NIM. 3411 18 1108 NIM. 3411 18 1123

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI  
2021**



# LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN KERJA PRAKTIK**

Judul Kerja Praktik:

**SISTEM ABSENSI MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION PADA SEKOLAH SMK CENDIKIA BATUJAJAR**

Oleh:



**Rafi Aziizi Muchtar**

NIM: 3411.18.1123

**Chania Ayu Lestari**

NIM: 3411.18.1108

**Telah iperiksa dan Disetujui**

**Sebagai Laporan Penelitian Kerja Praktik:**

Pada Tanggal \_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_ 2021

Dosen Pembimbing

Penelitian Kerja Praktik

*tanda tangan*

Puspita Nurul S., S.Kom., M.T.

NID. 4121.905.85

Pembimbing Lapangan

*tanda tangan*

Dandi Rusdani, S.Pd.



**Diketahui,**

Ka. Program Studi Informatika

*tanda tangan*

Wina Witanti, S.T., M.T.

NID. 4121.762.73



# LEMBAR PENYATAAN KEASLIAN

**LAPORAN KERJA PRAKTIK**

Kami yang bertanda tangan di bawah ini, dengan ini menyatakan bahwa laporan kerja praktik yang telah kami buat dengan judul sebagai berikut:

**SISTEM ABSENSI MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION PADA SEKOLAH SMK CENDIKIA BATUJAJAR**

Merupakan hasil karya kami. Laporan beserta sistem yang telah dibuat merupakan hasil pekerjaan kami sepenuhnya. Ide, pendapat, atau materi yang berasal dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai dan baku.

Demikian pernyataan ini telah kami buat.

Cimahi, September 2021



|  |  |
| --- | --- |
| **Chania Ayu Lestari**  NIM: 3411.18.1108 | **Rafi Aziizi Muchtar**  NIM: 3411.18.1123 |

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena berkat rahmat, dan karunia-Nya, kami sebagai Tim penyusun dan perancang dapat menyelesaikan dokumen dengan judul “Sistem Absensi Menggunakan Radio Frequency Identification Pada Sekolah Smk Cendikia Batujajar”. Dalam pembuatan dokumen ini penyusun mendapatkan bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, maka penyusun ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Nurjaman Hidayatullah, S.Psi. selaku kepala Sekolah Menengah Kejuruan Cendekia Batujajar.
2. Dandi Rusdani, S.Pd. selaku pembimbing lapangan SMK Cendekia Batujajar.
3. Puspita Nurul Sabrina, S.Kom., M.T. selaku pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan bimbingan dan petunjuk sehingga dokumen ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Seluruh teman-teman yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam menyelesaikan dokumen kerja praktik ini.

Penyusun menyadari dalam pembuatan dokumen kerja praktik ini masih ada kekurangan dan masih perlu diperbaiki, oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan dokumen ini. Akhir kata penyusun mengucapkan terimakasih.

Cimahi, September 2021

Tim Penyusun

# ABSTRAK

Kata kunci:

# DAFTAR ISI

[LEMBAR PENGESAHAN i](#_Toc80571841)

[LEMBAR PENYATAAN KEASLIAN ii](#_Toc80571842)

[KATA PENGANTAR iii](#_Toc80571843)

[ABSTRAK iv](#_Toc80571844)

[DAFTAR ISI v](#_Toc80571845)

[DAFTAR GAMBAR viii](#_Toc80571846)

[DAFTAR TABEL ix](#_Toc80571847)

[DAFTAR SINGKATAN x](#_Toc80571848)

[DAFTAR SIMBOL xi](#_Toc80571849)

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc80571850)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc80571851)

[1.2 Identifikasi Masalah 2](#_Toc80571852)

[1.3 Batasan Masalah 2](#_Toc80571853)

[1.4 Maksud dan Tujuan 2](#_Toc80571854)

[1.5 Metodologi Penelitian 3](#_Toc80571855)

[1.5.1 Metode Pengumpulan data 3](#_Toc80571856)

[1.5.2 Metode Pengembangan Sistem 3](#_Toc80571857)

[1.6 Sistematika Penulisan 4](#_Toc80571858)

[BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6](#_Toc80571859)

[2.1 Landasan Teori 6](#_Toc80571860)

[2.1.1. Sistem Informasi 6](#_Toc80571861)

[2.1.2. Basis Data 6](#_Toc80571862)

[2.1.3. XAMPP 7](#_Toc80571863)

[2.1.4. Unified Modeling Language (UML) 7](#_Toc80571864)

[2.1.5. Flowchart 8](#_Toc80571865)

[2.1.6. Analisis Sistem 8](#_Toc80571866)

[2.1.7. Bahasa Pemrograman JAVA 9](#_Toc80571867)

[2.1.8. RFID 9](#_Toc80571868)

[2.1.9. Raspberry 10](#_Toc80571869)

[2.2 Studi Pustaka 11](#_Toc80571870)

[BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN 12](#_Toc80571871)

[3.1. Latar Belakang Sekolah 12](#_Toc80571872)

[3.1.1. Profile Sekolah 12](#_Toc80571873)

[3.1.2. Visi dan Misi Sekolah 13](#_Toc80571874)

[3.1.3. Struktur Organisasi 14](#_Toc80571875)

[3.2. Sistem yang sedang Berjalan 14](#_Toc80571876)

[3.2.1. Proses Bisnis Data Absen Siswa 15](#_Toc80571877)

[3.2.2. Analisis Sistem Berjalan 15](#_Toc80571878)

[3.2.3. Analisis Pengguna Sistem Berjalan 15](#_Toc80571879)

[3.3. Analisis Pengembangan 16](#_Toc80571880)

[3.3.1. Analisis Sistem Baru 16](#_Toc80571881)

[3.3.2. Analisis Kebutuhan Pengguna 16](#_Toc80571882)

[3.3.3. Analisis Kebutuhan Fungsional 17](#_Toc80571883)

[3.3.4. Analisis Kebutuhan Non Fungsional 19](#_Toc80571884)

[3.4. Perancangan Sistem Baru 20](#_Toc80571885)

[3.4.1. Bisnis Aktor 20](#_Toc80571886)

[3.4.2. Deskripsi Aktor 20](#_Toc80571887)

[3.4.3. Business Use Case 20](#_Toc80571888)

[3.4.4. Use Case Diagram 20](#_Toc80571889)

[3.4.5. Skenario Use Case 21](#_Toc80571890)

[3.4.6. Class Diagram Conseptual 34](#_Toc80571891)

[3.4.7. Sequence Diagram 34](#_Toc80571892)

[3.4.8. Class Diagram 34](#_Toc80571893)

[3.4.9. Entity Relationship Diagram 34](#_Toc80571894)

[3.4.10. Perancangan Database 34](#_Toc80571895)

[3.4.11. Perancangan Antarmuka 34](#_Toc80571896)

[BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN 35](#_Toc80571897)

[4.1. Implementasi 35](#_Toc80571898)

[4.1.1. Implementasi Basis Data 35](#_Toc80571899)

[4.1.2. Implementasi Antar Muka 35](#_Toc80571900)

[4.2. Pengujin Perangkat Lunak 35](#_Toc80571901)

[4.2.1. Metode Pengujian 35](#_Toc80571902)

[4.2.2. Tahap Pengujian 35](#_Toc80571903)

[4.2.3. Pengelompokan Proses Berdasarkan Use Case Diagram 35](#_Toc80571904)

[4.2.4. Tujuan Pengujian 35](#_Toc80571905)

[4.2.5. Kategori Hasil Pengujian 35](#_Toc80571906)

[4.2.6. Skenario Pengujian 35](#_Toc80571907)

[4.2.7. Pelaksanaan Pengujian 35](#_Toc80571908)

[4.2.8. Kesimpulan Hasil Pengujian 35](#_Toc80571909)

[BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 36](#_Toc80571910)

[5.1. Kesimpulan 36](#_Toc80571911)

[5.2. Saran 36](#_Toc80571912)

[DAFTAR PUSTAKA 37](#_Toc80571913)

# DAFTAR GAMBAR

# DAFTAR TABEL

[Table 1 Simbol Flowchart xi](#_Toc80570070)

[Table 2 Simbol Use Case Diagram xiii](#_Toc80570071)

[Table 3 Simbol Class Diagram xiv](#_Toc80570072)

[Table 4 Simbol Sequence Diagram xvi](#_Toc80570073)

[Table 5 Simbol ERD xvii](#_Toc80570074)

[Table 6 Simbol Activity Diagram xviii](#_Toc80570075)

[Table 7 Deskripsi Aktor x](#_Toc80570076)

[Table 8 Skenario Use Case Login xi](#_Toc80570077)

[Table 9 Skenario Use Case Dashboard xii](#_Toc80570078)

[Table 10 Skenario Use Case Profil Siswa xiii](#_Toc80570079)

[Table 11 Skenario Use Case Profil Guru xiii](#_Toc80570080)

[Table 12 Skenario Use Case Kelola Siswa xiv](#_Toc80570081)

[Table 13 Skenario Use Case Kelola Guru xv](#_Toc80570082)

[Table 14 Skenario Use Case Kelola Kelas xvi](#_Toc80570083)

[Table 15 Skenario Use Case Kelola Admin xvii](#_Toc80570084)

[Table 16 Skenario Use Case Kelola Absensi xviii](#_Toc80570085)

[Table 17 Skenario Use Case Laporan Absen xix](#_Toc80570086)

[Table 18 Skenario Use Case Laporan Riwayat Absen xxi](#_Toc80570087)

[Table 19 Skenario Use Case Notifikasi xxii](#_Toc80570088)

[Table 20 Skenario Use Case Lapoan Siswa Bermasalah xxiii](#_Toc80570089)

# DAFTAR SINGKATAN

# DAFTAR SIMBOL

1. **Flowchart**

Pada flowchart ini terdapat beberapa simbol yang perlu diketahui. Adapun simbol dan makna akan dipaparkan pada *table* dibawah ini.

Table 1 Simbol Flowchart

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Simbol** | **Deskripsi** |
| 1 |  | Simbol *Terminator* merupakan sebuah simbol yang mendefinisikan awal mula process (start) atau akhir dari suatu process (stop). |
| 2 |  | Simbol *Arrow line* digunakan untuk menghubungkan antara simbol satu dengan simbol yang lain atau menyatakan jalannya arus dalam suatu proses. |
| 3 |  | Simbol *Process* digunakan untuk menunjukan pengolahan yang akan dilakukan oleh sistem. |
| 4 |  | Simbol *Manual Operation* merupakan simbol yang digunakan untuk menjelaskan mengenai kegiatan atau proses yang tidak dilakukan oleh sistem (manual). |
| 5 |  | Simbol *Document* digunakan untuk menyatakan input yang berasal dari dokumen dalam bentuk kertas, atau output berupa kertas. |
| 6 |  | Simbol *Multiple Document* digunakan sama seperti symbol *Document* yang membedakan adalah lebih dari satu document yang digunakan pada symbol ini. |
| 7 |  | Simbol *Offline Storage* merupakan symbol yang menunjukan tempat penyimpanan data seperti arsip secara offline. |
| 8 |  | Simbol *manual input* menunjukkan kegiatan input secara manual dengan menggunakan *keyboard* komputer atau yang lainnya. |
| 9 |  | Simbol *decision* menunjukkan pilhan yang akan dikerjakan atau keputusan yang harus dibuat dalam proses pengolahan data. |
| 10 |  | Simbol penghubung *(On-Page Connector)* digunakan untuk penghubung antar proses dalam satu halaman. |
| 11 |  | Simbol penghubung *(Off-Page Connector)* merupakan penghubung antar proses pada halaman yang berbeda. |
| 12 |  | Simbol *storage* menjelaskan mengenai akses langsung pada penyimpanan seperti disket ataupun *database*. |

1. Use Case Diagram

Pada use case diagram ini terdapat beberapa simbol yang perlu diketahui. Adapun simbol dan makna akan dipaparkan pada *table* dibawah ini.

Table 2 Simbol Use Case Diagram

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Simbol** | **Deskripsi** |
| 1 |  | Simbol *Actor* merupakan symbol orang, proses, atau sistem lain yang beinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri. |
| 2 |  | Simbol *Use Case* merupakan symbol yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor. |
| 3 |  | Simbol *Extend* merupakan sebuah relasi use case tambahan ke sebuah use case yang ditambahkan dan dapat berdiri sendiri walau tanpa usecase tambahan tersebut. |
| 4 |  | Simbol *Include* merupakan sebuah Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan memerlukan use case ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankannya use case ini. |
| 5 |  | Simbol *Association* digunakan untuk *k*omunikasi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan aktor. |
| 6 |  | Simbol *Generalization* merupakanHubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya. |

1. Class Diagram

Pada class diagram ini terdapat beberapa simbol yang perlu diketahui. Adapun simbol dan makna akan dipaparkan pada *table* dibawah ini.

Table 3 Simbol Class Diagram

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Simbol** | **Deskripsi** |
| 1 |  | Simbol *Class* adalah blok-blok pembangun pada pemrograman berorientasi obyek. Sebuah *class* digambarkan sebagai sebuah kotak yang terbagi atas 3 bagian. Bagian atas adalah bagian nama dari *class*. Bagian tengah mendefinisikan *property/atribut* *class*. Bagian bawah mendefinisikan *method-method* dari sebuah *class* |
| 2 |  | Simbol *association* merupakan sebuah *relationship* paling umum antara 2 *class* dan dilambangkan oleh sebuah garis yang menghubungkan antara 2 *class*. Garis ini bisa melambangkan tipe-tipe *relationship* dan juga dapat menampilkan hukum-hukum *multiplisitas* pada sebuah *relationship.* (Contoh: *One-to-one, one-to-many, many-to-many*). |
| 3 |  | Sebuah *class* tidak bisa berdiri sendiri dan harus merupakan bagian dari *class* yang lain, maka *class* tersebut memiliki relasi *Composition* terhadap *class* tempat dia bergantung tersebut. Sebuah *relationship composition* digambarkan sebagai garis dengan ujung berbentuk jajaran genjang *berisi/solid.* |
| 4 |  | Simbol *Realization* merupakan simbol untuk operasi yang benar-benar dilakukan suatu objek. |
| 5 |  | Simbol *Generalization* digunakan untuk hubungan dimana objek anak (*descendent*) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*ancestor*). |
| 6 |  | Simbol *Nary* *Association* digunakan untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari dua objek. |
| 7 |  | Simbol *Collaboration* digunakan untuk deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor. |
| 8 |  | Simbol *Dependency* digunakan untuk hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (*independent*) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya yang tidak mandiri. |

1. Sequece Diagram

Pada sequence diagram ini terdapat beberapa simbol yang perlu diketahui. Adapun simbol dan makna akan dipaparkan pada *table* dibawah ini.

Table 4 Simbol Sequence Diagram

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Simbol | Deskripsi |
| 1 | (Aktor) | Simbol Aktor digunakan untuk objek dari Aktor yang berinteraksi dengan sistem. |
| 2 | (Lifeline) | Simbol *lifeline* digunakan sebagai representasi dari kelas dengan atribut serta beberapa operasi yang sesuai dengan kelas tersebut. |
| 3 | (Call Message) | Simbol *call message* digunakan unruk memanggil sebuah pesan yang mendefinisikan komunikasi tertentu antaa *lifelines* dari sebuah interaksi. |
| 4 | (Self Message) | Simbol *self message* ini pesan mandiri yang digunakna untuk mendefinikan komunikasi tertentu antaa *lifelines* dari sebuah interaksi. |
| 5 | (Destroy Message) | Simbol ini digunakan untuk menghancurkan pesan atau siklus hidup target. |
| 6 | (Note) | Simbol *note* ini digunakna untuk memberikan catatan atau lampiran dari berbagai komentar elemen. |
|  | (Entity Class) | Simbol *entity class* ini akan digunakan untuk menggambarkan sebuah hubungan yang akan dilakukan. |
|  | (Boundary Class) | Simbol *boundary class* ini akan digunakan untuk menggambarkan gambaran dari form. |

1. Entity Relationship Diagram

Pada Entity Relationship Diagram ini terdapat beberapa simbol yang perlu diketahui. Adapun simbol dan makna akan dipaparkan pada *table* dibawah ini.

Table 5 Simbol ERD

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Simbol | Deskripsi |
| 1 |  | Simbol *attribute* ini digunakna untuk menyebutkan karakteristik dari *entity.* |
| 2 |  | Simbol *relationship* ini dapat menunjukan nama relasu antar *entity* dengan *entity* lainnya. |
| 3 |  | Simbol *entity* ini dapat berupa suatu elemen lingkungan atau *field-field* yang digunakan dalam aplikasi program |
| 4 |  | Simbol garis relasi digunakn untuk menunjukan hubungan keterkaitan antar *entity.* |

1. Activity Diagram

Pada Entity Relationship Diagram ini terdapat beberapa simbol yang perlu diketahui. Adapun simbol dan makna akan dipaparkan pada *table* dibawah ini.

Table 6 Simbol Activity Diagram

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Simbol | Deskripsi |
| 1 | (Swimline) | Simbol *Swimline* digunakan untuk menunjukan siapa yang bertanggung jawab dalam melakukan aktivitas pada suatu diagram. |
| 2 | (Initial State) | Simbol *initial state* digunakan untuk memulai suatu alur pada activity diagram. |
| 3 | (Activity) | Simbol *activity* ini digunakan untuk menyatakan sebuah aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan dalam aliran kerja. |
| 4 | (Decision) | Simbol *decision* digunakan untuk menggambarkan pilihan kondisi dimana terdapat beberapa konsidi atau cabang-cabang aktivitas. |
| 5 | (Join) | Simbol *join* ini digunakan untuk asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu. |
| 6 | (Final State) | Simbol *final state* digunakan untuk menunjukan dimana aliran kerja diakhiri. |

# BAB I PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Perkembangan teknologi semakin lama akan semakin berkembang dengan lingkungan yang luas dan banyak diminati. Semakin teknologi berkembang maka semakin canggih dan otomatis alat yang digunakan. Sehingga, hal tersebut akan sangat membantu dan mendukung pekerjaan serta kegiatan manusia disetiap harinya. Tidak hanya untuk perseorangan tetapi hal tersebut juga dibutuhkan bagi para instansi seperti sekolah untuk mendukung proses pencatatan kehadiran siswa atau sering disebut juga dengan proses absensi. Proses absensi siswa ini sangat penting untuk dilakukan. Daftar absensi atau kehadiran siswa dapat menjadi tolak ukur untuk menentukan kualitas dan kuantitas tiap siswa.

Sistem absensi ini dapat dilakukan secara manual maupun otomatis. Namun, sistem absensi manual tentu saja akan membutuhkan waktu yang cukup lama dan kurang efektif seperti hal nya yang dilakukan oleh Sekolah SMK Cendekia sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam melakukan rekapitulasi data kehadiran untuk memberikan nilai karena setiap guru perlu melakukan perhitungan jumlah kehadiran secara manual selama 1 semester. Maka diperlukan sebuah sistem absensi mesin otomatis yang mampu melakukan proses absensi yang dapat membantu pekerjaan staff guru menjadi lebih mudah dan cepat dalam proses data absensi tiap siswa.

Banyak metode yang digunakan dalam membuat mesin absensi otomatis, seperti menggunakan metode *finger print, face detection,* pembaca barcode dan RFID (*Radio Frequency Identification*) yang setiap metode nya memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Metode *finger print* dan *face detection* memiliki kelemahan pada harga alat yang cukup mahal, namun memiliki keakuratan yang tinggi karena pada kedua metode tersebut proses absensi tidak dapat diwakilkan oleh siapapun. Metode *face detection* juga memiliki kelemahan yaitu proses saat absensi membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mencocokan wajah dengan *database* yang ada. Berbanding terbalik dengan metode pembacaan barcode yang cukup banyak digunakan karena harganya cukup terjangkau serta prosesnya pun bisa dilakukan dengan cepat yaitu dengan cara membaca barcode yang ada pada setiap siswa. Namun, metode ini memiliki kelemahan karena proses absen dapat diwakilkan dan tanda barcode akan mudah pudar jika sering digunakan sehingga perlu melakukan cetak barcode berkali-kali.

Sedangkan untuk metode RFID *(Radio Frequency Identification*) banyak digunakan sebagai mesin absensi dikarenakan harga yang murah serta proses dapat dilakukan dengan waktu yang singkat yaitu dengan cara menempelkan kartu tanda siswa yang sudah terdapat chip pada mesin RFID *Reader*. Namun metode ini juga memiliki kelemahan dimana proses absen dapat diwakilkan.

Dengan membandingkan beberapa kelemahan dan kelebihan dari metode yang ada, maka penulis akan memilih pembuatan sistem absensi dengan menggunakan metode RFID yang merupakan sistem dengan metode pembacaan identitas khusus yang terdapat dalam kartu tanda siswa. Metode RFID telah dikembangkan sebagai salah satu teknologi baru yang akan mempermudah manusia untuk melakukan identifikasi berbagai hal yang terdiri dari beberapa *tag* berupa chip khusus yang memiliki kode informasi unik yang nantinya akan dibaca oleh *tag reader*. RFID bertugas sebagai media akses control. Sedangkan untuk sistem kontrol, digunakan pula Raspberry Pi yang diimplementasikan sebagai mikrokontroler yang bertugas memprogram RFID agar dapat mengidentifikasi kode pada kartu tag. Dengan adanya sistem ini diharapkan menghasilkan sistem yang praktis dan efisien–membuat siswa dapat langsung melakukan absen dan membuktikan kehadirannya.

## Identifikasi Masalah

## Batasan Masalah

## Maksud dan Tujuan

Berdasarkan masalah yang ada, maka maksud dari penelitian ini yaitu untuk membuat sistem absensi dengan menggunakan *Radio Frequency Identification* pada sekolah SMK Cendekia Batujajar.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang sistem untuk mempermudah melakukan rekapitulasi absen agar dilakukan dalam waktu yang singkat.
2. Merancang sistem untuk menambahkan keefektifan dan keefisiensian proses absen yang dilakukan oleh petugas piket.

## Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan informasi mengenai data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Adapun metodologi penelitian yang telah digunakan dalam pembuatan sistem absensi ini akan dipaparkan pada sub bab 1.5.1 dan 1.5.2.

### Metode Pengumpulan data

Metode pengumpulan data pada pembuatan sistem absensi ini menggunakan beberapa cara, yaitu:

1. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan dengan mencari beberapa data dan informasi yang berkaitan dengan sistem absensi melalui dokumen-dokumen elektronik seperti jurnal, *e-book,* dan juga internet sebagai referensi yang dapat dijadikan acuan dalam pembahasan.

1. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data dengan mengamati secara langsung ke lokasi penelitian untuk mengetahui kebutuhan dan kegiatan yang sedang terjadi dilokasi.

1. Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data dalam bentuk komunikasi dua arah yang dilakukan antara informan dan pewawancara secara langsung dengan cara bertatap muka. Wawancara dilakukan pada saat observasi berjalan.

### Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode prototype. Dalam metode ini sendiri memiliki beberapa tahap dari mulai pengumpulan kebutuhan hingga penggunaan sistem. Untuk tahapannya sendiri, diawali dengan:

1. Tahap Pengumpulan data, digunakan untuk mendefisikan seluruh kebutuhan pembangunan sistem.
2. Tahap Membangun Prototype, merupakan tahap untuk membuat rancangan sistem sementara yang berpusat pada sisi *user.*
3. Tahap Evaluasi Prototype, dilakukan untuk mengetahui apakah protoype sesuai dengan kebutuhan user.
4. Tahap Mengkode Sistem, merupakan tahap penerjemahan hasil prototype kedalam bahasa pemrograman.
5. Tahap Pengujian Sistem, dilakukan pada saat sistem telah terintegrasikan dengan baik. Pengujian sistem dapat dilakukan dengan beberapa cara *White Box, Black Box, Basis Path,* pengujian arsitektur dan lain-lain.
6. Penggunaan Sistem, siap untuk dirilis.

## Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan laporan kerja praktik ini adalah sebagai berikut:

|  |  |
| --- | --- |
| BAB I | : PENDAHULUAN  Bab ini menjelaskan latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan serta sistematika penulisan. |
| BAB II | : TINJAUAN PUSTAKA  Bab ini menjelaskan uraian mengenai teori – teori yang digunakan dalam pembangunan sistem. |
| BAB III | : ANALISIS DAN PERANCANGAN  Bab ini menjelaskan analisis kebutuhan yang digunakan dalam merancang dan mengimplementasikan Sistem Absensi Menggunakan RFID pada SMK Cendekia Batujajar. |
| BAB IV | : PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI  Bab ini memberikan gambaran berupa implementasi sistem, *input* dan *output* serta pengujian yang digunakan dalam pembangunan Sistem Absensi Menggunakan RFID pada SMK Cendekia Batujajar.. |
| BAB V | : KESIMPULAN DAN SARAN  Bab ini memberikan kesimpulan pembangunan sistem informasi yang telah dilakukan serta saran untuk mengembangkan dan perbaikan sistem informasi yang dapat dilakukan. |
| DAFTAR PUSTAKA | : DAFTAR PUSTAKA  Daftar pustaka merupakan suatu daftar yang didalamnya mencatumkan nama pengarang, judul buku, penerbit, tahun terbit dan hal-hal lainnya yang terkait. Hal ini dibuat untuk mempermudah pembaca yang ingin meninjau lebih jauh tentang apa yang sudah ditulis dan sebagai acuan untuk melakukan pengecakan apakah sudah sesuai dengan buku yang tertera dalam daftar pustaka. |
| LAMPIRAN | : LAMPIRAN  Lampiran berisi keterangan tambahan yang berkaitan dengan isi dokumen. Keterangan tambahan ini dimaksudkan agar pembaca mendapat gambaran lebih menyeluruh akan proses dari penyusunan dokumen. |

# BAB II TINJAUAN PUSTAKA

## Landasan Teori

Dalam pembangunan sistem absensi ini terdapat beberapa teori pendukung yang digunakan. Teori tersebut akan dipaparkan pada sub bab 2.1.1

### Sistem Informasi

Sistem informasi berasal dari kata sistem dan informasi. Sistem merupakan kumpulan dari beberapa komponen yang saling bekerja sama dengan ketentuan dan aturan yang terstruktur untuk membentuk satu kesatuan demi mencapai tujuan yang diinginkan. Sedangkan informasi merupakan data yang telah diolah menjadi lebih berguna dan berarti bagi sang penerimanya. Fungsi sistem informasi ini sendiri untuk meningkatkan aksesibilitas data yang ada secara efektif dan efisien kepada pengguna.

### Basis Data

Basis data terdiri dari 2 kata, yaitu basis yang artinya gudang dan data yang artinya reperesentasi dunia nyata untuk mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli, pelanggan), barang, hewan, peristiwa, konsep, keadaan, dan sebagainya, yang direkam dalam bentuk simbol, teks, gambar, bunyi, atau kombinasinya.

Basis data adalah suatu kumpulan data yang terhubung dan tersimpan secara bersama dalam suatu media dengan tidak adanya data yang rangkap. Penyimpanan data dilakukan melalui metode tertentu sehingga penggunaan, pengambilan data serta modifikasi data dapat dilakukan dengan mudah (Sutanta, 2004).

Kegunaan basis data sendiri yaitu untuk mengatasi masalah-masalah pada penyusunan data[1] seperti:

1. Redudansi dn inkonsistensi data
2. Kesulita npengaksesan data
3. Isolasi data untuk standarisasi
4. *Multiple user*
5. Masalah keamanan
6. *Masalah integrasi*

### XAMPP

XAMPP merupakan sebuah perangkat lunak yang dapat mendukung banyak sistem operasi di berbagai *platform* sebagai server yang berdiri sendiri. XAMPP ini telah dikembangkan oleh tim proyek yang bernama Apache Friends dengan tim inti (*Core Team*), tim pengembang (*Development Team*) dan tim dukungan (*Support Team*). terdapat beberapa bagian penting dalam XAMPP yaitu seperti htdoc yang merupakan folder tempat meletakan file-file yan dijalankan, phpMyAdmin yang merupakan bagian untuk mengelola basis data, serta kontrol panel yang berfunsi sebagai pengelola layanan XAMPP seperti menghentikan layanan ataupun memulai layanan.

### Unified Modeling Language (UML)

*Unified Modeling Language*, yang dikenal sebagai UML adalah bahasa pemodelan visual yang membantu pengembang sistem untuk membuat gambaran umum agar dapat menangkap visi sistem dalam bentuk standar yang mudah dipahami, dan memberikan mekanisme untuk secara efektif berbagi dan mengomunikasikan visi pembangunan sistem dengan orang lain. Terdapat beberapa komponen dalam UML [2] yang perlu dikuasai dan dipahami yaitu:

1. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan perilaku sistem dari sudut pandang eksternal serta menjelaskan persyaratan fungsional yang sebenarnya. Use case mewakili fungsionalitas tertentu dari suatu sistem dan digunakan untuk menggambarkan hubungan antara fungsionalitas sistem dengan aktor internal/eksternal dari sistem.

1. Skenario Use Case

Skenario ini merupakan alur proses use case dari aktor dan sistem. Skenario terdapat beberapa bagian yang perlu diketahui, yaitu identifikasi dan inisiasi, *step performed* serta kondisi, asumsi dan pertanyaan[3] juga terdiri dari beberapa komponen sepert *name, actors, goals, preconditions, summary, related use case, steps dan post conditions.*

1. Class Diagram

diagram ini terdiri dari beberapa bagian yaitu class, interface, association, dan collaboration. dan menunjukkan kelas-kelas sistem, keterkaitannya antar sistem, operasi dan atribut kelas.

1. Activity Diagram

Diagram ini membantu menggambarkan aliran kontrol dari sistem target, serta menggambarkan use case dan proses bisnis. Activity diagram berorientasi objek dari flowchart dan flow diagram.

1. Sequence Diagram

Sequence diagram memodelkan kolaborasi antar objek berdasarkan urutan waktu, dan menunjukkan bagaimana objek berinteraksi dengan orang lain dalam skenario tertentu. Jenis diagram ini berkaitan dengan urutan pesan yang mengalir dari objek ke objek lain, juga menggambarkan interaksi antar komponen sistem yang sangat penting dari sudut pandang implementasi dan eksekusi. Serta menggambarkan urutan panggilan dalam suatu sistem untuk melakukan fungsi tertentu.

1. Communication Diagram

Communication diagram ini digunakna untuk memodelkan perilaku dinamis dari use case ynag berfokus untuk menunjukan kolaborasi objek dan menekankan konteks serta organisasi keseluruhan dari objek yang berinteraksi.

### Flowchart

Flowchart merupakan sebuah diagram alir yang menunjukan suatu proses atau langkah-langkah yang sedang terjadi dalam bentuk simbol - simbol grafis. Biasanya digunakan dalam menganalisis, mendesain, mendokumentasi, atau memanajemen sebuah proses atau program diberbagai bidang[4]. Terdapat beberapa jenis flowchart yaitu seperti flowchart sistem, flowchart dokumen, flowchart skematik, flowchart proses dan flowchart program.

### Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan sebuah penguraian ulang sistem utuh kedalam beberapa bagian komponen untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan atau hambatan pada sistem yang nantinya digunakan untuk perbaikan ataupun pengembangan. Fungsi dari analisis ini sendiri yaitu agar dapat merencanakan atau menerapkan rancangan sistem sesuai dengan apa yang diinginkan pemakai.Adapun langkah-langkah analisis sistem [5] adalah

1. Identifikasi masalah
2. Memahami sistem yang ada
3. Menganalisis sistem yang ada
4. Melaporkan hasil analisis sistem

### Bahasa Pemrograman JAVA

Bahasa pemrograman JAVA dikembangkan oleh sebuah tim yang diketuai oleh James Gosling di *Sun Microsystem* yang awalnya disebut dengan *Oak*. Bahasa pemrograman ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi-aplikasi tingkat tinggi, baik aplikasi pada desktop ataupun pada server. Spesifikasi bahasa JAVA secara utuh dapat dilihat pada API (*Application program interface*) yang memuat seluruh kelas dan antarmuka yang telah didefinisikan untuk mengembangkan program JAVA. Bahasa pemrograman ini berorientasikan objek dan bersifat dinamis sehingga mudah untuk dilakukan modifikasi atau pengembangan sesuai dengan keinginan pengguna

### RFID

RFID atau *Radio Frequency Identification* merupakan teknologi yang memanfaatkan gelombang elektromagnetik untuk berkomunikasi. Gelombang tersebut digunakan untuk merubah data antara terminal dengan suatu objek agar dapat dilakukan identifikasi atau pengenalan melalui penggunaan suatu alat yang bernama RFID tag. Untuk saat ini penggunaan RFID sudah banyak dipakai karena harga yang cukup murah dengan proses yang singkat seperti pada perusahaan, supermarket, rumah sakit, sekolah dan masih banyak lainnya. Klasifikasi teknologi RFID didasarkan atas 3 tingkatan frekuensi yaitu *ultra-high frequency* (UHF), *high-frequency* (HF), dan *low-frequency* (LF). Sedangkan untuk klasifikasi berdasarkan kemampuan pengiriman sinyal dibedakan menjadi dua sistem yaitu sistem aktif dan sistem pasif. RFID terbagi menjadi 2 sistem yaitu RFID Tag atau transponder dan RFID *Reader* atau interrogator [6]. Saat pemindaian data, *Reader* membaca sinyal yang diberikan oleh RFID *Tag*[7]. Dibandingkan dengan sistem identifikasi lainnya seperti barcode dan kartu magnetis, fitur-fitur teknologi yang ada menjadi keunggulan dari teknologi RFID[8].

1. RFID Tag

RFID Tag merupakan objek yang akan dibaca oleh RFID Reader. RFID ini terdapat banyak jenis yaitu seperti RFID Tag yang berbentuk disk, berbahan kaca, berbahan plastik, dan bisa juga ditanamkan kedalam metal kunci. RFID ini dapat merupakan perangkat read-only dan juga read-write yang berarti dapat dibaca saja atau dapat dibaca dan ditulis ulang untuk melakukan update data. RFID Tag memiliki dua bagian yang terpenting yaitu IC atau Integrrated Circuit untuk menyimpan dan memproses segala informasi yang ada dan juga mengambil tegangan yang dikirim dari RFID Reader dan juga antena yang berfungsi untuk menerima dan mengirim sinyal RF[9]. Tag sendiri dikelompokan menjadi dua jenis yaitu tag aktif dan tag pasif. Tag aktif merupakan Tag yang membutuhkan sumber energi seperti baterai, sedangkan untuk Tag passive tidak memerlukan sumber energi.

1. RFID Reader

RFID Reader merupakan penghubung antara software aplikasi dengan antenna untuk mengirimkan sinyal berupa gelombang radio kepada RFID Tag [10] yang akan mendeteksi dan mengirimkan respon yang mengandung informasi pada tag. RFID Reader ini dapat mengkomunikasikan hasil pembacaan tag kedalam suatu basis data.

### Raspberry

*Raspberry* merupakan komputer kecil standar dengan biaya yang cukup murah. *Computer single board* ini telah dikembangkan oleh *Raspberry Pi Foundation* dengan tujuan untuk mengajarkan dasar ilmu computer dan pemrograman. Komputer ini membutuhkan *operating system* yang dapat diinstal pada *Micro SD card.* Terdapat beberapa macam tipe raspberry. Namun, dalam penelitian ini akan menggunakan raspberry pi 3 model B yang didalamnya terdapat 40 pin yang terdiri dari beberapa bagian yaitu seperti 3 pin VCC, GPIO mulai dari GPIO2 hingga GPIO27 dan 8 pin GND. Adapun spesifikasi dari Raspberry Pi 3 adalah[11]:

1. Prosesor dengan kecepatan 1.2 GHz, CPU 4x ARM Cortex-A53, System on a Chip (SoC) berjeniskan chip Broadcom BCM2837R, GPU berupa Broadcom VideoCore IV dangan RAM 1 GB LPDDR2 (900 MHz).
2. SD Card yang dilengkapi dengan slot SD card sebagai hard drive untuk penyimpanan data
3. Port USB yang memiliki 4 port tipe 2.0
4. Bluetooth dengan jenis 4.1 Classic yang berfungsi sebagai media penghubung komunikasi antar perangkat lainnya.
5. Konektor HDMI dengan port yang digunakan sebagai perantara audio atau video yang akan ditampilkan kedalam layer.
6. Output Audio Analog sebagai penyedia keluaran audio analog untuk disambungkan pada perangkat speaker dengan jack sebesar 3,5 mm.

## Studi Pustaka

# BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN

## Latar Belakang Sekolah

SMK Cendekia adalah sebuah sekolah yang berada di bawah naungan Yayasan Putra Cendikia yang didirikan atas prakarsa keluarga besar bapak Agus Supratman. SMK Cendekia berada pada lahan seluas kurang lebih 6000 m2 dengan hak milik pribadi yang berlokasi di Jl. Raya Batujajar Rt.03/04 Desa Batujajar Timur, Kecamatan Batujajar, Kabupaten Bandung Barat. Setelah bangunan sekolah berdiri, lahan dihibahkan pada Yayasan Putra Cendikia.

Sejak berdiri pada tahun 2015 SMK Cendekia telah mendapatkan Surat Ijin dari Pemerintah Kabupaten Bandung Barat Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga dengan Nomor: 421/2075/Disdikpora 2016 tentang Pendirian dan Penyelenggaraan Sekolah Swasta Kabupaten Bandung Barat Tahun 2016.

Nama Sekolah Cendekia terinspirasi dari makna yang sangat dalam, yaitu orang yang pandai dan cerdas. Dengan nama tersebut diharapkan bahwa peserta didik yang menimba ilmu di SMK Cendekia Batujajar menjadi generasi yang cerdas dan pandai. Baik cerdas secara emosional, cerdas spiritual dan cerdas dalam ilmu pengetahuan dan teknologi.

Seiring berjalannya waktu, jumlah siswa yang terdaftar di SMK Cendekia Batujajar meningkat secara signifikan. Siswa siswi angkatan pertama pada tahun ajaran 2015-2016 hanya berjumlah 25 orang. Angkatan ke 2 Tahun ajaran 2016 -2017 berjumlah 177 orang. Angkatan ke 3 Tahun ajaran 2017-2018 berjumlah 214 orang. Angkatan ke 4 Tahun ajaran 2018/2019 berjumlah 290 orang. Dan angkatan ke 5 Tahun ajaran 2019/2020 berjumlah 303 orang

### Profile Sekolah

Gambar 1 Logo SMK Cendekia Batujajar

SMK Cendekia Batujajar merupakan sekolah kejuruan berakreditasi A dengan alamat di Jalan Raya Batujajar RT.04 Rw.03 Desa Bajujajar Kec. Batujajar Kab. Badung Barat 40561 yang menawarkan beberapa program keahlian untuk para siswa yaitu Otomatisasi dan Tata Kelola Perkantoran (OTK), Bisnis Daring dan Pemasaran (BDP), serta Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL). Pada masing-masing kejuruan sendiri terdiri dari beberapa jumlah kelas yang tentunya jumlah kelas tersebut semakin tahun semakin bertambah. SMK Cendekia ini memiliki 26 ruang kelas dan 1 perpustakaan serta beberapa fasilitas pendukung belajar lainnya yang lengkap.

### Visi dan Misi Sekolah

Sebagai salah satu instansi pendidikan tentu saja SMK Cendekia Batujajar ini memiliki visi dan misi. Adapun Visi dan Misi SMK Cendekia Batujajar yaitu,

**VISI**

‘Terbentuknya insan religius, berakhlak mulia, berprestasi dan memiliki kompetensi di bidang bisnis dan manajemen serta bidang kelistrikan”

**MISI**

1. Membekali dan mengembangkan pengetahuan yang didasari oleh keimanan dan ketaqwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa.
2. Melaksanakan pendidikan kejuruan yang berkarakter kebangsaan, kewirausahaan, dan berbudaya lingkungan yang relevan dengan kebutuhan dunia usaha atau industri dan masyarakat.
3. Membina kerjasama dengan potensi pengembangan sumber daya manusia, inovasi tepat guna dan kemajuan dunia usaha dan industri.
4. Meningkatkan kompetensi guru sesuai sesuai dengan bidang tugasnya.
5. Melengkapi sekolah dengan saranan dan prasarana yang memadai.
6. Menciptakan suasana sekolah yang Harmonis, Indah, Bersih, Agamis, Aman dan Rindang (HIBAAR).

### Struktur Organisasi

Struktur organisasi adalah gambaran bagaimana suatu pekerjaan dibagi, dikelompokkan, serta dikoordinasikan secara formal. Adapun bentuk struktur organisasi pada SMK Cendekia Batujajar dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2 Struktur Organisasi SMK Cendekia Batujajar

**Sumber:** SMK Cendekia Batujajar

## Sistem yang sedang Berjalan

SMK Cendekia Batujajar merupakan salah satu dari banyak sekolah yang memiliki sistem absensi secara manual. Proses absensi dimulai dengan cara guru BK berkeliling pada setiap kelas untuk mengetahui kehadiran masing-masing siswa yang nantinya akan dimasukan dalam sebuah buku besar. Buku besar tersebut berisikan daftar siswa yang tidak hadir baik izin, sakit maupun alpha. Sistem pencatatan dilakukan hingga semester berakhir. Apabila semester telah berakhir maka guru BK akan memasukan kembali data yang berasal dari buku besar tersebut kedalam mesin pengelola angka secara manual untuk rekapitulasi absensi per semester yang akan diberikan kepada wali kelas masing-masing siswa sebagai pertimbangan kenaikan kelas. Dalam proses absensi pada SMK ini juga tentu saja terdapat beberapa peraturan dimana apabila setiap siswa tidak hadir kesekolah atau dengan kata lain alpha tiga kali secara berturut-turut dalam kurun waktu satu minggu, maka siswa tersebut akan dilakukan pemanggilan kedalam ruang BK untuk diberikan peringatan atau langsung mengunjungi rumah siswa yang bersangkutan. Sedangkan untuk izin dan sakit maka siswa yang bersangkutan perlu mengirim tanda bukti seperti surat ataupun menghubungi langsung pihak sekolah baik guru BK atau wali kelas siswa tersebut. Tanpa adanya bukti ketidakhadiran, maka secara otomatis siswa yang bersangkutan akan dianggap alpha.

### Proses Bisnis Data Absen Siswa

Dibawah ini merupakan proses bisnis absensi siswa SMK Cendekia Batujajar yang dilakukan secara manual mulai dari absen siswa hingga pelaporan kepada masing-masing wali kelas.

**ISI FLOWMAP FLOWCHART**

### Analisis Sistem Berjalan

Sistem yang sedang berjalan dalam absensi siswa ini masih dilakukan secara manual dan masih menggunakan kertas atau buku besar sehingga sistem yang berjalan dirasa tidak efektif dan efisien. Semua pelaporan dilakukan oleh satu orang dari mulai pencatatan sakit,izin, alpha hingga pelaporan. Laporan diberikan kepada wali kelas setiap akhir semester sedangkan pencatatan masih dilakukan secara manual. lain dari itu, proses rekapitulasi absensi siswa yang dilakukan oleh pihak sekolah yang menggunakan buku besar tersebut dapat mengakibatkan beberapa kemungkinan seperti terjadi kehilangan sebuah data absensi apabila terdapat kendala yang tidak diduga.

### Analisis Pengguna Sistem Berjalan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Pengguna** | **Kebutuhan** |
| 1 | Guru BK | Melakukan absensi siswa ditiap kelas dan membuat laporan rekapitulasi absensi siswa. |
| 2 | Wali kelas | Melihat hasil laporan rekapitulasi absensi siswa. |
| 3 | Kepala Sekolah | Melakukan pengawasan terhadap laporan absensi per satu semester untuk dijadikan bahan evaluasi mengenai absensi siswa di sekolah. |

## Analisis Pengembangan

Perancangan sistem yang diusulkan dari hasil analisis akan dijelaskan pada sub bab 3.3.1. sampai 3.3.3.

### Analisis Sistem Baru

Sistem yang akan diusulkan dalam mengatasi masalah mengenai absensi siswa ini yaitu dengan menggunakan teknologi RFID dimana setiap siswa dapat melakukan absen setiap harinya dengan hanya melakukan identifikasi kartu siswa. Dengan adanya identifikasi kartu tersebut, maka secara otomatis data kehadiran siswa akan terekam dalam *database* dan akan ditampilkan didalam sistem yang akan dibangun. Sistem ini sendiri akan menampilkan laporan kehadiran siswa dari mulai siswa melakukan kehadiran berdasarkan data jam, tanggal maupun id siswa itu sendiri. Sistem juga akan memberikan notifikasi mengenai siswa yang bermasalah dalam hal absensi sesuai dengan peraturan yang berlaku disekolah dan juga dapat menampilkan laporan absensi harian, bulanan, maupun akhir semester secara otomatis sesuai dengan kebutuhan pihak sekolah, serta dapat mencetak laporan absensi yang akan diberikan kepada walikelas berupa dokumen rekapitulasi absensi siswa untuk pertimbangan mengenai kenaikan kelas setiap siswa yang diwalikan. Disamping itu juga sistem dapat melakukan pengelolaan terhadap data siswa, guru maupun kelas.

### Analisis Kebutuhan Pengguna

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Kebutuhan** | **Tujuan** | **Dokumen yang dihasilkan** |
| 1 | **Absen Siswa** | **Memudahkan siswa untuk melakukan absensi menggunakan RFID kartu siswa.** | **Data absensi per-siswa.** |
| 2 | Kelola data absensi | Memudahkan Guru BK dan bagian IT untuk melakukan proses pengelolaan data absensi. | Data absensi siswa. |
| 3 | Kelola data laporan absensi | Memudahkan Guru BK untuk melakukan rekapitulasi data absensi yang nantinya diteruskan kepada walikelas/kepala sekolah. | Data laporan absensi siswa. |
| 4 | Kelola data siswa | Memudahkan Guru BK dan bagian IT untuk melakukan pengelolaan data siswa. | Data siswa. |
| 5 | Kelola data guru | Memudahkan Guru BK dan bagian IT untuk melakukan pengelolaan data guru. | Data guru. |
| 6 | Kelola data kelas | Memudahkan Guru BK dan bagian IT untuk melakukan pengelolaan data kelas. | Data kelas. |
| 7 | Kelola data admin | Memudahkan guru BK untuk melakukan pengelolaan pengguna sistem. | Data admin. |

### Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan Fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja atau layanan apa saja yang nantinya harus disediakan oleh PL, mencakup bagaimana sistem harus bereaksi pada input tertentu dan bagaimana perilaku sistem pada situasi tertentu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No Kebutuhan** | **Kebutuhan** | **Deskripsi** | **Prioritas** |
| RC01 | Login | Sistem menyediakan fitur bagi setiap aktor untuk keluar atau masuk aplikasi sesuai hak akses yang dimiliki. | High |
| RC02 | Dashboard | Sistem menampilkan beberapa informasi berupa grafik mengenai absensi siswa. | High |
| RC03 | Profile Siswa | Sistem memiliki fitur untuk menampilkan identitas siswa. | High |
| RC04 | Profile Guru | Sistem memiliki fitur untuk menampilkan identitas guru. | High |
| RC05 | Kelola Siswa | Sistem menyediakan fitur untuk melakukan pengelolaan data siswa kedalam database. | High |
| RC06 | Kelola Guru | Sistem menyediakan fitur untuk melakukan pengelolaan data guru kedalam database. | High |
| RC07 | Kelola Kelas | Sistem menyediakan fitur untuk melakukan pengelolaan data kelas kedalam database. | High |
| RC08 | Kelola Admin | Sistem menyediakan fitur untuk melakukan pengelolaan data admin kedalam database. | High |
| RC09 | Kelola Absensi | Sistem memberikan hak akses untuk melakukan absensi terhadap siswa menggunakan RFID yang nantinya data akan masuk database. | High |
| RC10 | Laporan Absensi | Sistem memiliki fitur untuk merekapitulasi absensi berdasarkan hari,bulan ataupun semester. | High |
| RC11 | Laporan Riwayat Absen | Sistem dapat menampilkan riwayat absensi siswa. | High |
| RC12 | Notifikasi | Sistem memberikan informasi mengenai siswa yang bermasalah mengenai absensi. | Medium |
| RC13 | Laporan Siswa Bermasalah | Sistem dapat melakukan filterisasi terhadap siswa yang bermasalah dengan absensi berdasarkan keterangan kehadiran. | High |

### Analisis Kebutuhan Non Fungsional

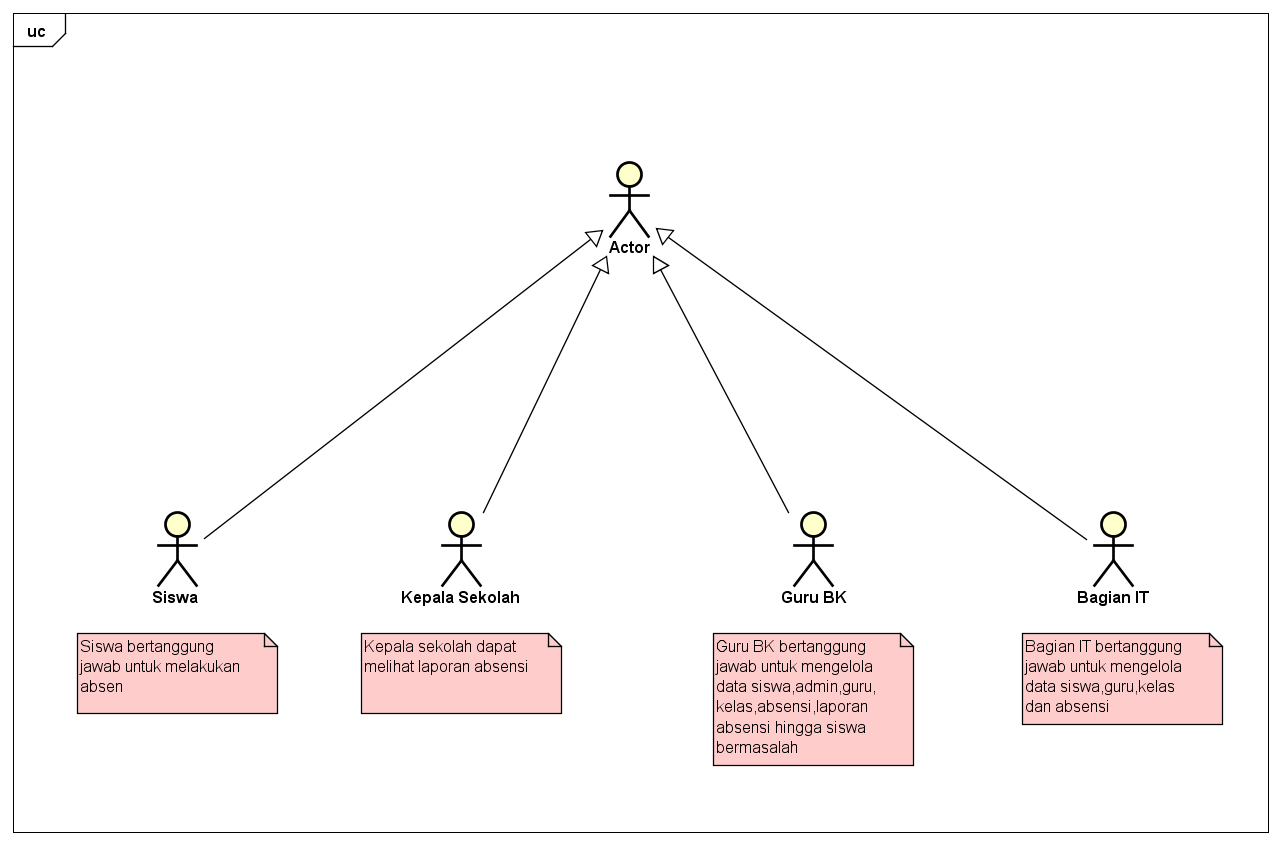
Kebutuhan Non Fungsional adalah kebutuhan yang menitikberatkan pada properti prilaku yang dimiliki oleh sistem. kebutuhan fungsional juga sering disebut sebagai batasan layanan atau fungsi yang ditawarkan sistem seperti batasan waktu, batasan pengembangan proses, standarisasi dan lain lain. Contoh:

1. Menggunakan Windows 7 atau 10
2. Spesifikasi komputer minimal Intel Gen 4
3. Kebutuhan RAM 2 GB
4. Kebutuhan Harddisk 100 MB
5. Device Raspberry Pi
6. RFID MFRC522
7. LCD 16x2 I2C
8. Printer
9. Sistem aplikasi dan database dilengkapi dengan password.
10. Waktu berjalan sistem dibatasi dari 06:00 hingga 07:30.
11. Terdapat cctv sebagai pemantauan absensi siswa

## Perancangan Sistem Baru

### Bisnis Aktor

Berdasarkan analisis sistem, terdapat 4 aktor yang memiliki peran dalam mengakses sistem, satu aktor tersebut yaitu Siswa, Kepala Sekolah, Guru BK, dan Bag. IT di SMK Cendekia Batujajar yang ditunjukkan pada Gambar:



### Deskripsi Aktor

Deskripsi aktor menjelaskan definisi setiap aktor yang terlibat yaitu Siswa, Bagian IT, Kepala Sekolah, dan Guru BK. Penjelasan mengenai deskripsi untuk setiap aktor dapat dilihat pada table:

Table 7 Deskripsi Aktor

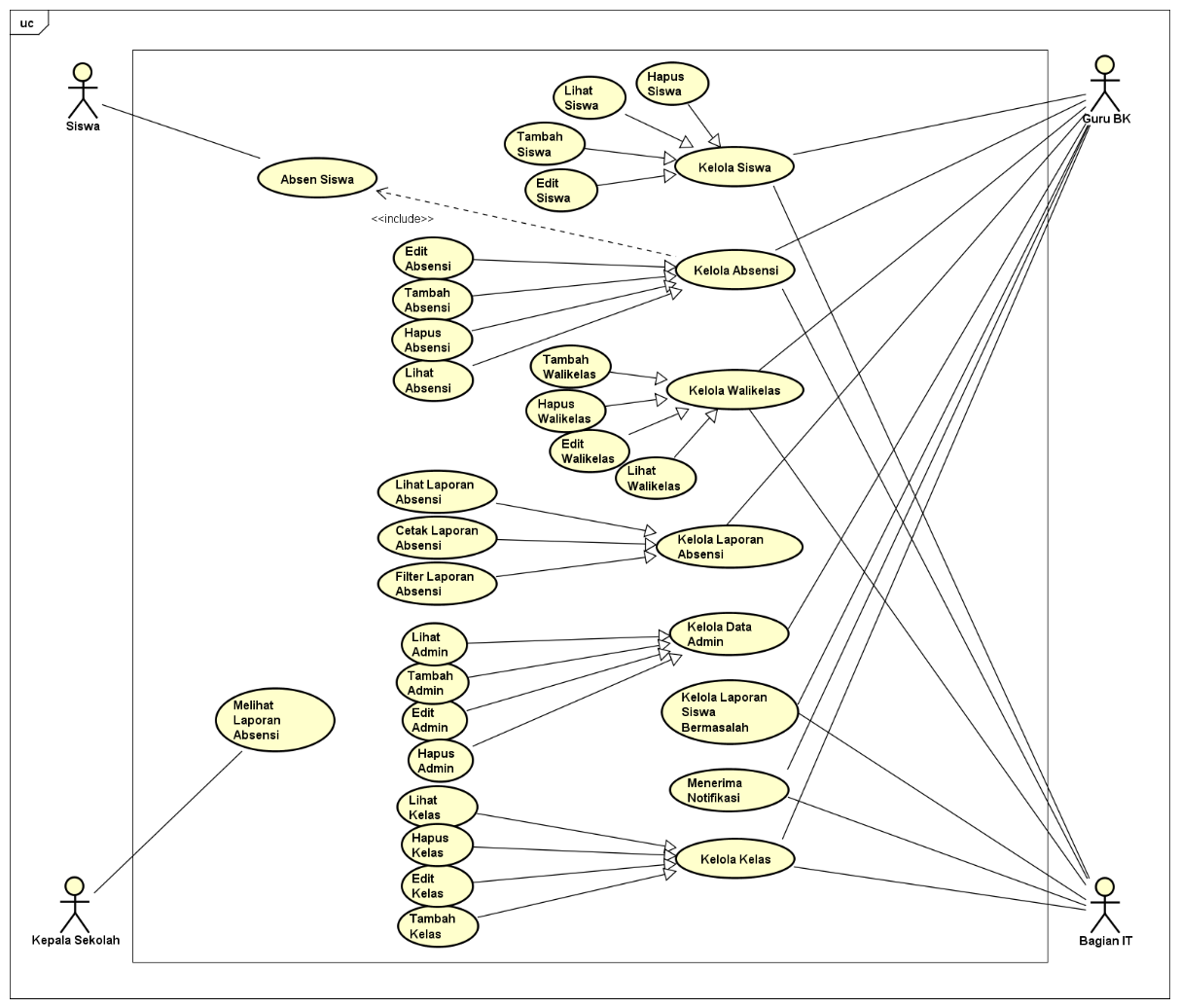
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Aktor** | **Deskripsi** |
| 1. | Siswa | Bertanggung jawab untuk melakukan absen |
| 2. | Kepala Sekolah | Aktor ini dapat melihat laporan absensi berdasarkan hari,bulan maupun semester. |
| 3. | Guru BK | Bertanggung jawab untuk mengelola data siswa,admin,guru,kelas,absensi,laporan absensi hingga siswa bermasalah |
| 4. | Bagian IT | Bagian IT bertanggung jawab untuk mengelola data siswa,guru,kelas dan absensi |

### Business Use Case

Business use case dibuat berdasarkan hasil analisis fungsional sistem yang sedang berjalan yaitu:

### Use Case Diagram

Use case Diagram menggambarkan aktor yang berinteraksi dengan sistem, dibuat sebagai gambaran sistem atau fungsi pada perangkat lunak. Pemodelan use case mendefinisikan kebutuhan fungsional dari sistem. Use case diagramSistem Absensi Menggunakan *Radio Frequency Identification* Pada Sekolah Smk Cendikia Batujajar.



### Skenario Use Case

Adapun skenario pada use case ini akan dipaparkan melalui penjelasan *table* dibawah ini

1. Skenario Login

Table 8 Skenario Use Case Login

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | Login |
| **ID** | RC01 |
| **Description** | Menjelaskan mengenai proses login yang akan dilakukan pengguna. |
| **Actors** | Bag.IT, Kepala Sekolah, Guru BK. |
| **Frequency of Use** | Setiap aktor ingin mengakses sistem sesuai dengan hak akses masing-masing. |
| **Triggers** | Aktor memasukkan *username* dan *password.* |
| **Pre-Conditions** | Data pengguna telah tersimpan pada *database.* |
| **Post-Conditions** | Proses login berhasil. |
| **Main Course** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Mengakses sistem absensi |  |
|  | 1. Menampilkan halaman login dan form login yang berisi *username* dan *password* |
| 1. Mengisi form login dan menekan *button “*Login*”* |  |
|  | 1. Melakukan verifikasi apakah *username* dan *password* sesuai dengan *database.* |
|  | 1. Menampilkan berhasil login |
| **Skenario Eksepsi (Optional)** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Memasuki sistem tanpa melengkapi form login |  |
|  | 1. Menampikan “username dan password salah” |

1. Skenario Dashboard

Table 9 Skenario Use Case Dashboard

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | Dashboard |
| **ID** | RC02 |
| **Description** | Skenario ini memperlihatkan segala informasi yang berkaitan dengan sistem absensi. |
| **Actors** | Bag.IT, Kepala Sekolah, Guru BK |
| **Frequency of Use** | Setiap actor telah berhasil login |
| **Triggers** | Aktor berhasil login |
| **Pre-Conditions** | Aktor ada pada halaman login |
| **Post-Conditions** | Masuk kedalam sistem |
| **Main Course** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Login sistem |  |
|  | 1. Menampilkan halaman dashboard yang berisikan informasi mengenai absen siswa |
| 1. Memilih menu sesuai dengan kebutuhan |  |
|  | 1. Masuk kehalaman menu yang dibutuhkan |

1. Skenario Profil Siswa

Table 10 Skenario Use Case Profil Siswa

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | Profil Siswa |
| **ID** | RC03 |
| **Description** | Use case ini akan menampilkan data identitas siswa sebagai bahan evaluasi. |
| **Actors** | Bag.IT, Guru BK. |
| **Frequency of Use** | *Conditional* |
| **Triggers** | Use case akan terjadi jika aktor ingin melihat profil siswa |
| **Pre-Conditions** | Sistem menampilkan halaman dashboard |
| **Post-Conditions** | Sistem menampilkan profil siswa dan riwayat absen |
| **Main Course** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Masuk sistem absensi |  |
|  | 1. Menampilkan halaman dasboard sistem |
| 1. Memilih menu “Data Siswa” |  |
|  | 1. Menampilkan halaman data siswa |
| 1. Menekan *button “Lihat Data”* |  |
|  | 1. Menampilkan halaman profil siswa dan riwayat absen |

1. Skenario Profil Guru

Table 11 Skenario Use Case Profil Guru

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | Profil Guru |
| **ID** | RC04 |
| **Description** | Use case ini akan menampilkan data identitas guru. |
| **Actors** | Bag.IT, Guru BK. |
| **Frequency of Use** | *Conditional* |
| **Triggers** | Use case akan terjadi jika aktor ingin melihat profil guru |
| **Pre-Conditions** | Sistem menampilkan halaman dashboard |
| **Post-Conditions** | Sistem menampilkan profil siswa |
| **Main Course** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Masuk sistem absensi |  |
|  | 1. Menampilkan halaman dasboard sistem |
| 1. Memiliih menu “Data Guru” |  |
|  | 1. Menampilkan halaman data guru |
| 1. Menekan *button “Lihat Data”* |  |
|  | 1. Menampilkan halaman profil guru |

1. Skenario Kelola Siswa

Table 12 Skenario Use Case Kelola Siswa

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | Kelola Siswa |
| **ID** | RC05 |
| **Description** | Use case ini merupakan use case generalisasi dari menambah, mengurangi dan menghapus data siswa. |
| **Actors** | Bag.IT, Guru BK. |
| **Frequency of Use** | *Conditional* |
| **Triggers** | - |
| **Pre-Conditions** | Data tetap pada kondisi biasa |
| **Post-Conditions** | Data telah dikelola atau diedit |
| **Main Course** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Aktor masuk kedalam menu “Data Siswa” |  |
|  | 1. Menampilkan seluruh data siswa |
| 1. Mengelola data lalu menekan *button “save”* |  |
|  | 1. Menyimpan data hasil pengelolaan kedalam *database*. |
| **Skenario Eksepsi (Optional)** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Tidak melengkapi *form* data kelola |  |
|  | 1. Menampilkan alert “*form* tidak boleh kosong” |

1. Skenario Kelola Guru

Table 13 Skenario Use Case Kelola Guru

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | Kelola Guru |
| **ID** | RC06 |
| **Description** | Use case ini merupakan use case generalisasi dari menambah, mengurangi dan menghapus data guru. |
| **Actors** | Bag.IT, Guru BK. |
| **Frequency of Use** | *Conditional* |
| **Triggers** | - |
| **Pre-Conditions** | Data tetap pada kondisi biasa |
| **Post-Conditions** | Data telah dikelola atau diedit |
| **Main Course** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Aktor masuk kedalam menu “Data Guru” |  |
|  | 1. Menampilkan seluruh data guru |
| 1. Mengelola data lalu menekan *button “save”* |  |
|  | 1. Menyimpan data hasil pengelolaan kedalam *database*. |
| **Skenario Eksepsi (Optional)** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Tidak melengkapi *form* data kelola |  |
|  | 1. Menampilkan alert “*form* tidak boleh kosong” |

1. Skenario Kelola Kelas

Table 14 Skenario Use Case Kelola Kelas

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | Kelola Kelas |
| **ID** | RC07 |
| **Description** | Use case ini merupakan use case generalisasi dari menambah, mengurangi dan menghapus data kelas. |
| **Actors** | Bag.IT, Guru BK. |
| **Frequency of Use** | *Conditional* |
| **Triggers** | - |
| **Pre-Conditions** | Data tetap pada kondisi biasa |
| **Post-Conditions** | Data telah dikelola atau diedit |
| **Main Course** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Aktor masuk kedalam menu “Data Kelas” |  |
|  | 1. Menampilkan seluruh data kelas |
| 1. Mengelola data lalu menekan *button “save”* |  |
|  | 1. Menyimpan data hasil pengelolaan kedalam *database*. |
| **Skenario Eksepsi (Optional)** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Tidak melengkapi *form* data kelola |  |
|  | 1. Menampilkan alert “*form* tidak boleh kosong” |

1. Skenario Kelola Admin

Table 15 Skenario Use Case Kelola Admin

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | Kelola Admin |
| **ID** | RC08 |
| **Description** | Use case ini merupakan use case generalisasi dari menambah, mengurangi dan menghapus data admin. |
| **Actors** | Guru BK. |
| **Frequency of Use** | *Conditional* |
| **Triggers** | - |
| **Pre-Conditions** | Data tetap pada kondisi biasa |
| **Post-Conditions** | Data telah dikelola atau diedit |
| **Main Course** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Aktor masuk kedalam menu “Data Admin” |  |
|  | 1. Menampilkan seluruh data admin |
| 1. Mengelola data lalu menekan *button “save”* |  |
|  | 1. Menyimpan data hasil pengelolaan kedalam *database*. |
| **Skenario Eksepsi (Optional)** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Tidak melengkapi *form* data kelola |  |
|  | 1. Menampilkan alert “*form* tidak boleh kosong” |

1. Skenario Kelola Absensi

Table 16 Skenario Use Case Kelola Absensi

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | Kelola Absensi |
| **ID** | RC09 |
| **Description** | Use case ini merupakan use case yang dapat mengelola absensi. |
| **Actors** | Bag.IT, Guru BK. |
| **Frequency of Use** | *Conditional* |
| **Triggers** | Siswa melakukan *scanning* kartu |
| **Pre-Conditions** | Data absensi harian tidak masuk database |
| **Post-Conditions** | Data telah disimpan, dikelola atau diedit. |
| **Main Course** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Guru BK dengan hak aksesnya masuk kedalam sistem dan memiliki menu “Data Absen” |  |
|  | 1. Menampilkan seluruh data absen |
| 1. Mengelola data lalu menekan *button “save”* |  |
|  | 1. Menyimpan data hasil pengelolaan kedalam *database*. |

1. Skenario Laporan Absensi

Table 17 Skenario Use Case Laporan Absen

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | Laporan Absensi |
| **ID** | RC10 |
| **Description** | Use case ini merupakan use case yang berisikan data absen siswa - siswa perkelas yang akan diberikan kepada walikelas masing-masing siswa. |
| **Actors** | Guru BK. |
| **Frequency of Use** | *Conditional* |
| **Triggers** | Use case dijalankan jika seluruh data telah lengkap |
| **Pre-Conditions** | Guru BK belum menerima laporan absensi |
| **Post-Conditions** | Guru BK telah menerima laporan absensi |
| **Main Course** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Guru BK mengakses dengan hak akses Guru BK untuk melihat laporan harian, mingguan,bulanan atau semester. |  |
|  | 1. Mengakses *database* laporan absensi dan membuat laporan absensi |
|  | 1. Menampilkan laporan absensi kepada guru BK |
| 1. Menerima laporan dari sistem |  |
| **Skenario Eksepsi (Optional)** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
|  | 2a. Memeriksa data ternyata belum selesai (Belum memenuhi waktu harian, mingguan atau bulanan) |
|  | 3a. Menampilkan laporan yang telah siap kepada guru BK |
| 4a. Guru BK menerima Laporan absensi dari sistem |  |

1. Skenario Laporan Riwayat Absen

Table 18 Skenario Use Case Laporan Riwayat Absen

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | Laporan Riwayat absen siswa |
| **ID** | RC11 |
| **Description** | Use case ini merupakan use case yang berisikan data absen siswa perindividu untuk melihat riwayat absen siswa. |
| **Actors** | Bag.IT, Guru BK. |
| **Frequency of Use** | *Conditional* |
| **Triggers** | Use case dijalankan jika seluruh data telah lengkap atau jika terdapat notifikasi bahwa terdapat siswa yang bermasalah |
| **Pre-Conditions** | Terdapat data siswa bermasalah |
| **Post-Conditions** | Menampilkan riwayat absensi siswa |
| **Main Course** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Guru BK mengakses dengan hak akses Guru BK kedalam sistem dan memilih menu “Siswa Bermasalah”. |  |
|  | 1. Menampilkan Halaman Laporan Siswa Bermasalah |
|  | 1. Mengakses *database* |
|  | 1. Menampilkan Data Laporan Siswa Bermasalah |
| 1. Menerima Laporan Siswa Bermasalah dari sistem. |  |
| 1. Melakukan pemilihan data siswa bermasalah |  |
|  | 1. Mengakses *database* profil siswa dan riwayat absensi siswa |
|  | 1. Menampilkan data profil dan riwayat absen siswa |
| 1. Menerima data profil dan riwayat absen siswa |  |
| **Skenario Eksepsi (Optional)** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
|  | 3a. Memeriksa data ternyata terdapat siswa yang berstatus alpha |
|  | 4a. Menampilkan laporan siswa yang berstatus alpha |
| 5a. Guru BK menerima Laporan Riwayat absen dari sistem |  |

1. Skenario Notifikasi

Table 19 Skenario Use Case Notifikasi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Name** | | Notifikasi |
| **ID** | | RC12 |
| **Description** | | Use ini akan dijalankan apabila terdapat keadaan dimana terdapat siswa yang berstatus alpha lebih dari sama dengan 3 kali. |
| **Actors** | | Bag. IT, Guru BK, siswa |
| **Frequency of Use** | | *Conditional* |
| **Triggers** | | Keadaan dimana pada data absen terdapat status alpha |
| **Pre-Conditions** | | Siswa tidak melakukan absensi. |
| **Post-Conditions** | | Guru BK dan Bagian IT mendapatkan notifikasi. |
| **Main Course** | | |
| **Aksi Siwa** | **Aksi Guru BK & Bag. IT** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Siswa tidak masuk sekolah dan berstatus alpha |  |  |
|  |  | 1. Mengakses *database* dan memberikan status alpha. |
|  |  | 1. Menampilkan notifikasi siswa bermasalah |
|  | 1. Menerima notifikasi dari sistem |  |

1. Skenario Laporan Siswa Bermasalah

Table 20 Skenario Use Case Lapoan Siswa Bermasalah

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | Laporan Siswa Bermasalah |
| **ID** | RC13 |
| **Description** | Use case ini merupakan use case yang berisikan data absen siswa bermasalah |
| **Actors** | Bag. IT, Guru BK. |
| **Frequency of Use** | *Conditional* |
| **Triggers** | Use case dijalankan jika terdapat notifikasi bahwa terdapat siswa yang bermasalah |
| **Pre-Conditions** | Tidak terdapat data siswa bermasalah |
| **Post-Conditions** | sistem menampilkan data siswa bermasalah |
| **Main Course** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
| 1. Guru BK mengakses dengan hak akses Guru BK kedalam sistem dan memilih menu “Laporan Siswa Bermasalah”. |  |
|  | 1. Mengakses *database* |
|  | 1. Menampilkan Data Laporan Siswa Bermasalah |
| 1. Menerima Laporan Siswa Bermasalah dari sistem. |  |
| **Skenario Eksepsi (Optional)** | |
| **Aksi Aktor** | **Reaksi Sistem** |
|  | 2a. Memeriksa data ternyata terdapat siswa yang berstatus alpha lebih dari 3 kali. |
|  | 3a. Menampilkan laporan siswa yang berstatus alpha |
| 4a. Guru BK menerima Laporan dari sistem |  |

### Class Diagram Conseptual

### Sequence Diagram

### Class Diagram

### Entity Relationship Diagram

### Perancangan Database

### Perancangan Antarmuka

# BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

## Implementasi

### Implementasi Basis Data

### Implementasi Antar Muka

## Pengujin Perangkat Lunak

### Metode Pengujian

### Tahap Pengujian

### Pengelompokan Proses Berdasarkan Use Case Diagram

### Tujuan Pengujian

### Kategori Hasil Pengujian

### Skenario Pengujian

### Pelaksanaan Pengujian

### Kesimpulan Hasil Pengujian

# BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

## Kesimpulan

## Saran

# DAFTAR PUSTAKA

[1] S. PalComTech, “Sistem Manajemen Basis Data,” *Journal of Chemical Information and Modeling*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.

[2] “INTRODUCTION TO UML Definition.” .

[3] A. Finandhita and U. K. Indonesia, “Pengenalan UML dan Diagram Use Case,” *Akademia.Ac.Id*, p. 38, [Online]. Available: https://repository.unikom.ac.id/55717/1/Bab 2 - Pengenalan UML dan Diagram Use Case.pdf.

[4] “Diagram alir data - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas.” [Online]. Available: https://id.wikipedia.org/wiki/Diagram\_alir\_data.

[5] Editors, “Analisis Sistem - Pengertian, Jenis, dan Contohnya.” [Online]. Available: https://kamus.tokopedia.com/a/analisis-sistem/.

[6] H. Djamal, “Radio Frequency Identification (RFID) Dan Aplikasinya,” *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, vol. 16, no. 1, pp. 45–55, 2014.

[7] Destyara Zanneta Hidayatullifa, “Rancang Bangun Pembuatan Sistem Pengiriman Sensor Secara Real Time Menggunakan Python dan Raspberry Pi,” *Risalah Fisika*, vol. 3, no. 2, pp. 43–46, 2019, doi: 10.35895/rf.v3i2.154.

[8] H. Isyanto, A. Solikhin, and W. Ibrahim, “Perancangan dan Implementasi Security System pada Sepeda Motor Menggunakan RFID Sensor Berbasis Raspberry Pi,” *RESISTOR (elektRonika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmputeR)*, vol. 2, no. 1, p. 29, 2019, doi: 10.24853/resistor.2.1.29-38.

[9] S. Wulandari, “Rancang Bangun Mesin Absensi Otomatis Dengan Menggunakan Sensor RFID,” pp. 1–48, 2016.

[10] I. W. K. M. K. Febri Zahro Aska, Deni Satria M.Kom, “IMPLEMENTASI RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION ( RFID ) SEBAGAI OTOMASI PADA SMART HOME.”

[11] F. Christian, “Modul pembelajaran raspberry pi,” pp. 9–71, 2017.