PEMBANGUNAN SISTEM ABSENSI PENDUKUNG PENILAIAN KINERJA ANGGOTA DI DIVISI CODELABS UNIKOM

Muhammad Arief Saldy[1], Dian Dharmayanti[2]

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Universitas Komputer Indonesia

Jl. Dipatiukur No 112-116 Bandung. 40132

E-mail : muhammadarief@email.unikom.ac.id[1], dian.dharmayanti@email.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

Kehadiran merupakan faktor utama pada sebuah instansi atau perusahaan dalam mencapai tujuan, hal ini berkaitan pada kedisiplinan dan berdampak pada baik buruknya manajemen isntansi ataupun kualitas sumber manusia itu sendiri, dampak yang terjadi dapat berupa kurangnya output untuk instansi tersebut. Oleh karena itu, perlu adanya pendataan secara khusu untuk mencatan kehadiran anggota. Banyak cara yang digunakan untuk mengelola kehadira salah satunya adalah menggunakan sidikjari, namun sistem ini membutuhkan biaya yang cukup mahal dari segi pembuatan, perawatan dan lain-lain. Tetapi pencatatan kehadiran menggunakan sidikjari terjadim keabsahannya karena pada setiap individu manusia mempunyai sidikjari yang berbeda-beda dan tidak bisa dihapus. Dalam sebuah instanti atau organinasi dibutuhkan suatu cara penilaian kinerja yang berguna untuk menentukan peformance anggota organisasi tersebut. Divisi CodeLabs sendiri menggunakan sistem yang bernama KPI (*Key Performance Indicato*) yang dirancang oleh masing-masing kementiran CodeLabs. KPI ini memiliki beberapa kompone utama antara lain : riset, kompetisi, operasional, pudbok dan bisnis. Untuk pembangunan sistem ini menggunakan tiga metode yaitu analisis domain kasus, implementasi sistem dan implementasi IoT.

Kata kunci : Kehadiran, Sidikjari,Penilaian Kinerja, KPI (*Key Peformance Indicator),* CodeLabs

1 PENDAHULUAN

Penilaian kinerja adalah pengukuran yang akuran untuk menilai seseorang dalam melaksanakan tugas pekerjaan[1]. Kegiatan organisasi dalam hal penelitian kinerja dapat memperbaiki keputusan-keputusan organisasi dan memberikan umpan balik kepada para anggota mengenai pelaksaan tugas atau kerja mereka[2].

CodeLabs merupakan salah satu divisi yang ada di Universitas Komputer Indonesia yang bergerak di bidang pemgembangan perangkat lunak. CodeLabs bergerak di pengembangan aplikasi *Mobile, Web, IoT, AR/VR, UI/UX* dan *Games*. Selain mengikuti kompetisi CodeLabs pun bertugas untuk membantu pemgembangan aplikasi di lingkungan akademik Universitas Komputer Indonesia. Beberapa contoh *product* yang sudah di bangun adalah : *Sellution*, *Comrade*, Tanah Airuku, *Dodo*, *Tapto*, dan sebagainya. Dalam suatu organisasi dibutuhkan suatu cara penilaian kinerja yang berguna untuk menentukan peformance anggota organisasi tersebut. Divisi CodeLabs sendiri menggunakan sistem bernama KPI (*Key Performance Indicator*) yang dirancang oleh masing-masing kementrian CodeLabs. KPI ini memiliki beberapa komponen utama antara lain Riset, Kompetisi, Operasional, Pudbok dan Bisnis.

Proses kehadiran yang dilakukan saat ini hanya kehadiran rapat dan kegiatan internal yang termasuk kedalam sub-komponen KPI dan untuk kehadiran di CodeLabs masih lebih ke tanggung jawab personal antara anggota dengan pembina/ketua divisi CodeLabs. Sedangkan untuk kunci divisi CodeLabs hanya memiliki 2 kunci ruangan yang disimpan oleh anggota yang biasa datang pagi dan pulang terakhir, ketika yang datang pagi telat yang lain harus mencari kunci ruangan ke office boy/girl. Hal ini menyebabkan anggota yang terlambat memulai kegiatan dan mempengaruhi penilaian komponen-komponen KPI. Dengan permasalah tersebut penulis mencoba untuk memberikan sebuah solusi dengan sebuah sistem absensi kehadiran dengan *fingerprint* dan juga sebagai pengganti kunci agar dapat mempermudah akses pintu.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Identifikasi Biometrik Berbasis Sidik Jari

Biometrik berasal dari bahasa yunani yaitu *bios* yang berarti hidup dan *metron* yang berarti ukuran. Biometrik adalah suatu metode untuk mengenali manusia berdasarkan pada suatu atau lebih ciri-ciri atau tingkah laku yang unik. Keunggulan menggunakan biometrik yaitu tidak bisa dipalsukan atau disalahgunakan, tidak dapat hilang atau lupa, sulit di duplikasi, di-share atau dipindah tangankan,

keasliannya lebih terjamin karena menghadirkan orang sebagai alat validasi[3].

Karakterisitik dari biometrik yaitu :

- *Physiological* dihubungkan dengan bentuk tubuh, misalnya *fingerprint*, *face recognition*, *hand geometric* dan *iris recognition*.
- *Behavior* dihubungkan dengan tingkah laku, misalnya *keystroke*, *signature* dan *voice*[3].

1. Sidik Jari

Merupakan struktur genetika dalam bentuk rangka yang sangat detail dan tanda yang melekat pada jari manusia yang tidak dapat dihapus atau dipindahkan. Sebuah sidik jari dengan pola yang lebih detail dapat memiliki sampai dengan sembilan belas macam tipe *minutia.* Pada umumnya sidik jari hanya memiliki dua macam tipe yaitu *Ridge Ending* dan Bifurcation[4].

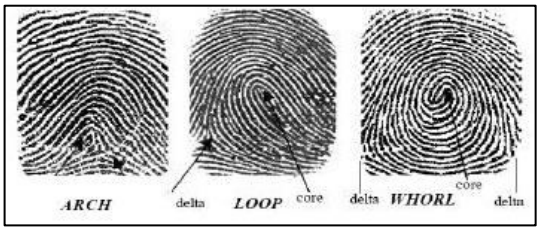
2. Sifat-Sifat Sidik Jari

Sistem keamanan menggunakan sidik jari telah terbukti cukup akurat, aman, mudah dan nyaman untuk dipakai sebagai identifikasi. Dapat dilihat pada sifat-sifat yang dimiliki oleh sidik jari berikut, antara lain:

a) *Perennial Nature*, yaitu guratan pada sidik jari yang melekat pada kulit manusia seumur hidup.
b) *Immutability*, yaitu sidik jari seseorang tidak pernah berubah, kecuali kecelakaan yang serius.
c) *Individuality*, yaitu unik dan berbeda untuk setiap orang.[5]

3. Pola Dasar Sidik Jari

Pola sidik jari selalu dalam setiap jari manusia dan bersifat permanen. Baik dari lahir hingga dewasa pola itu tidak akan berubah, setiap jaripun memiliki pola sidik jari yang berbeda. Ada empat pola dasar *Dermatoglyphic* tentang sidik jari yang diketahui yaitu *Whorl*, *Arch*, *Loop* dan *Tiradius*[6].



Gambar 1. Jenis Sidik Jari

2.2 Akses Kontrol Pintu

Merupakan sebuah sistem yang dapat atau untuk membatasi sesuatu tempat atau ruangan sehingga hanya orang-orang yang mempunyai hak akses saja yang dapat memasuki tempat tersebut. Akses kontrol ini bekerja dengan menggunakan media *Fingeprint*, *RFID Card*, *PIN*, dan *Combination*[7].

1. FPM10A

Merupakan modul sidik jari *arduino* dengan sensor optik sidik jari, prosesor berkecepatan tinggi DSP, performa tinggi algoritma pencocokan sidik jari, chip kapasitas FLASH besas, perangkat keras lainnya dan komposisi software. Modul sidik jari kinerja yang stabil, fungsional, beberapa fungsi: pendaftaran, pencocokan dan pencarian sidik jari[8].

2. Arduino Mega2560

Menurut Massimo Banzi, salah satu pendiri atau pembuat *Arduino, Arduino* merupakan *platform hardware open source* yang mempunyai input dan output (I/O) yang sederhana[9].

3. Arduino Shield Ethernet W5100

Arduino Shield Ethernet merupakan penghubung antara *arduino* ke internet hanya dalam hitungan menit, cukup colokkan modul ini ke *arduino* board, hubungkan ke jaringan dengan kabel RJ45 dan ikuti beberapa petunjuk sederhana untuk memulai melalui internet. Ethernet Shield ini didasarkan pada chip *Wiznet W5100* ethernet (datasheet). *Wiznet W5100* menyediakan jaringan IP stack yang dapat digunakan baik TCP/UDP[10].

2.3 Object Oriented Programing (OOP)

Pemograman berbasi objek atau oop merupakan suatau pendekatan pemograman yang menggunakan object dan class. Saat ini oop sudah semakin berkembang. Hampir semua programmer maupun pengembang aplikasi menerapkan konsep oop. Oop bukanlah sekedar cara penulisan sintak namun lebih dari itu, oop merupakan cara pandang dalam menganalisa sistem dan permasalahan pemograman[11].

1. PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemograman yang digunakan untuk penanganan, pembuatan dan pengembangan sebuah situ website dan bisa digunakan bersamaan dengan HTML. Menurut Arief, PHP adalah bahasa *server-side-scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman website dinamis. Karena PHP merupakan *server-side-scripting* makan sintaks dan perintah-perintah PHP akan dieksekusi di server dan hasilnya akan dikirimkan ke browser dengan format HTML[12]**.**

2. UML (*Unified Modeling Language*)

Adalah sebuah bahasa untuk menentukan, visualisasi, kontruksi dan mendokumentasikan artifak dari sistem perangkat lunak. Seperti pada pemodelan bisnis dan sistem non perangkat lunak lainnya.[13]

Diagram-diagramnya antara lain :

1) Usecase Diagram
Menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah "*apa*" yang diperbuat sistem, dan bukan "*bagaimana*". Sebuah

usecase merepresentasikan interaksi antara aktor demgan sistem[14].

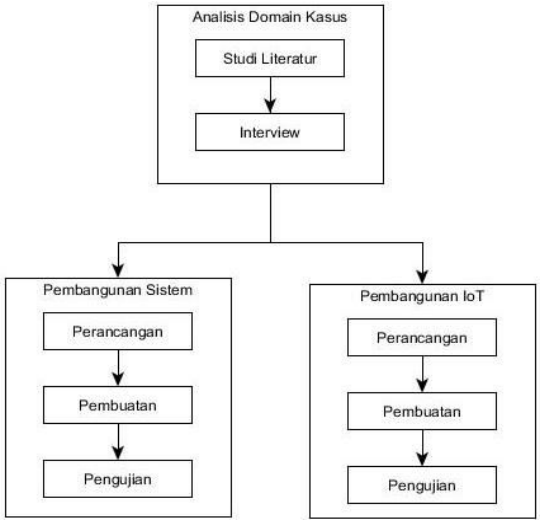
2) Class Diagram
   Adalah sebuah spesifikasi yang jika diintansikan akan menghasikan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desai berorientasi objek[14].
3) Sequence Diagram
   Digunakan untuk melacak eksekusi dari sebuah skenario usecase[14]. Sequence diagam mengambarkan interaksi dengan menandai setiap partisipasi dengan garis hidup yang berjalan secara vetikal ke bawah dan urutan pesan dengan membaca ke arah bawah halaman.
4) Activity Diagram
   Menyediakan gambaran visual dari aliran aktifitas, baik dalam sistem, bisnis, alur kerja, atau proses lainnya[14].

2.4 Database

Menurut Bambang Harianto database merupakan kumpulam data yang berhubungan. Hubungan antara data dapat ditunjukkan dengan tandanya field kolom kunci dari tiap file/table yang ada[15].

3 Metode Penelitian

Metode penelitian untuk pembangunan sistem ini menggunakan tiga metode yaitu analisis domain kasus, metode pembangunan sistem, dan metode pembangunan IoT yang akan dipaparkan sebagai berikut :



Gambar 2. Metode Penelitian

3.1 Analisis domain kasus

a) Studi literatur
   Pengumpulan data dilakukan adalah dengan cara mempelajari, meneliti dan mengambil referensi dari berbagai penelitian sebelumnya terkait dengan topik yang dibahas pada penelitian ini, serta mencari sensor yang lebih efisien dipakai dalam pembanguna sistem.
b) Interview
   Teknik penggumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung kepada presiden anggota divisi CodeLabs terkait dengan topik yang dibahas.

3.2 Pembangunan Sistem

a) Perancangan
   Merupakan tahap yang mengaplikasikan teori-teori yang didapat sehingga tersusun suatu perancangan sistem untuk perangkat lunak.
b) Pembuatan
   Merupakan tahap lanjutan, yang dimana pada tahap ini penulis mengerjakan pembuatan perangkat lunak yang sudah di rancang pada tahap sebelumnya.
c) Pengujian
   Merupakan metode untuk mengetahui hasil dari perancangan perangkat lunak yang dibuat apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan.

3.3 Pembangunan IoT

a) Perancangan
   Merupakan tahap yang mengaplikasikan teori-teori yang didapat sehingga tersusun suatu perancangan sistem untuk perangkat keras.
b) Pembuatan
   Merupakan tahap lanjutan, yang dimana pada tahap ini penulis mengerjakan pembuatan perangkat keras yang sudah di rancang pada tahap sebelumnya.
c) Pengujian
   Merupakan metode untuk mengetahui hasil dari perancangan perangkat lunak yang dibuat apakah sudah sesui dengan yang diinginkan.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisis Masalah

Analisis masalah yang tedapat di divisi CodeLabs saat ini dalah sebagai berikut

1) Belum adanya proses penilaian terkait kehadiran harian anggota divisi CodeLabs
2) Anggota CodeLavs yang lain tidak memilik akses keruangan CodeLabs ketika datang lebih dulu dari yang memiliki kunci.

4.2 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Analisis sistem yang sedang berjalan merupakan tahapn yang bertujuan untuk memberikan gambaran lebih detail bagaimana cara kerja sistem yang berjalan saat ini.

Prosedur kehadiran anggota CodeLabs

- Anggota CodeLabs datang ke ruangan CodeLabs jam 9.
- Anggota CodeLabs masuk ke ruangan dan melakukan kegiatan yang termasuk kedalam kompone utama KPI.

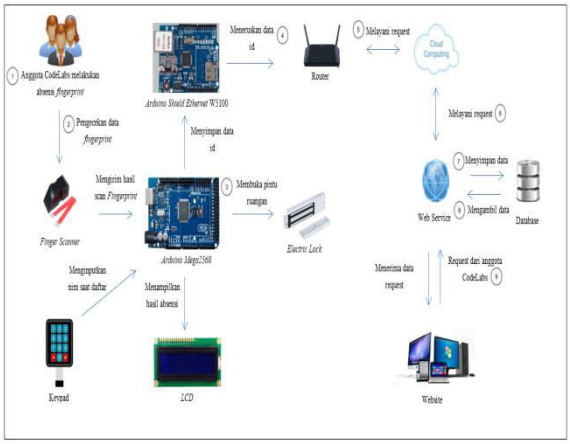
- Anggota CodeLabs yang melakukan kegiatan terkait KPI maka akan dianggap hadir.
- Jika anggota CodeLabs tidak hadir maksimal 3 maka akan mendapat teguran dari ketua divisi CodeLabs.

Prosedur akses ruangan CodeLabs

- Anggota CodeLabs datang ke ruangan CodeLabs.
- Samapi diruangan anggota CodeLabs mengecek apakah ruangan sudah terbuka.
- Jika ruangan belum terbuka maka harus meminta kunci ke office boy/girl atau menunggu anggota yang memegang kunci datang dan membuka ruangan.
- Jika ruangan sudah terbuka maka bisa masuk dan memulai kegiatan yang termasuk kedalam komponen utama KPI.

4.3 Arsitektur Sistem

Pada bagian ini penulis akan mejelaskan bagaimana alur sistem yang akan dibangun.



Gambar 3. Arsitektur Sistem

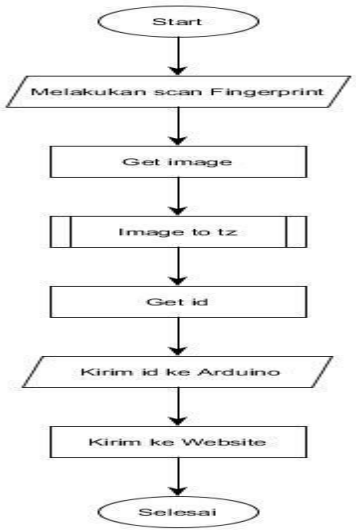
Berikut adalah penjelasan dari Gambar 3 diatas :

1. Anggota divisi CodeLabs yang datang akan melakukan kehadiran dengan scan *fingeprint*.
2. *FingerScanner* akan secara automatis membaca dan mengidentifikasi *fingeprint* tersebut dengan dayang disimpan, kemudian mengirimkan data berupa id sidik jari ke *Arduino Mega2560.*
3. Setelah *Arduino Mega2560* mendapatkan id sidik jari *Arduino Mega2560* akan menentukan nim yang memiliki id sidik jari ini dan meneruskannya ke *Arduino Shield Ethernet* W5100 agar bisa disimpan.
4. Nim di inputkan ketika mendaftarkan *fingeprint.*
5. Kemudian *Arduino Mega2560* akan memberi perintah membuka akses ruangan CodeLabs, menampilkan pesan ke lcd dan dikirim ke *web service* melalui *Ardiuno Shield Etherned* W5100.
6. Operasional web masuk ke dalam sistem berbasis web melalui browser yang tersedia yang terhubung ke internet.
7. *Web service* akan memproses request dengan mengakses data yang ada didatabase, dan kemudian data akan di tampilkan ke browser.

4.4 Analisis *Fingeprint*

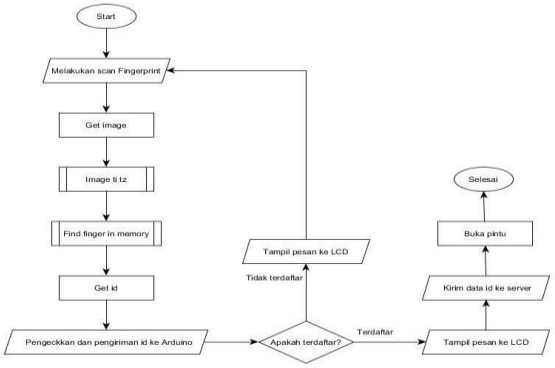
Merupakan bagan yang menunjukan alur kerja atau apa yang sedabg dikerjakan didalam sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada didalam sistem.

1. Mendaftarkan anggota CodeLas
   Merupakan alur kerja atau prosedur-prosedur saat mendaftarkan anggota CodeLabs.



Gambar 4. Flowcart Mendaftarkan Anggota CodeLabs

2. Absensi Anggota CodeLabs Dan Akses Ruangan CodeLabs
   Merupakan alur kerja atau prosedur-prosedur saat melakukan absensi hariang anggota CodeLabs dan untuk akses ruangan CodeLabs.

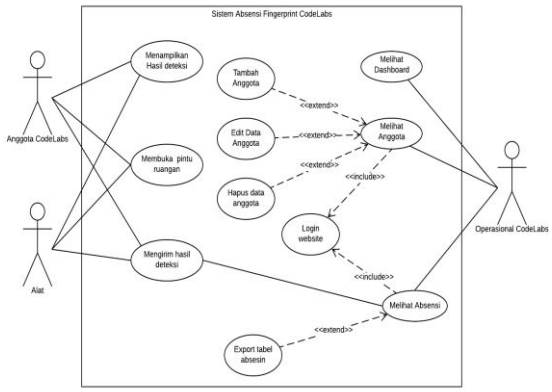


Gambar 5. Flowchart Absensi Harian Anggota CodeLabs

4.5 Usecase Diagram

Usecase diagram adalah yang menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan

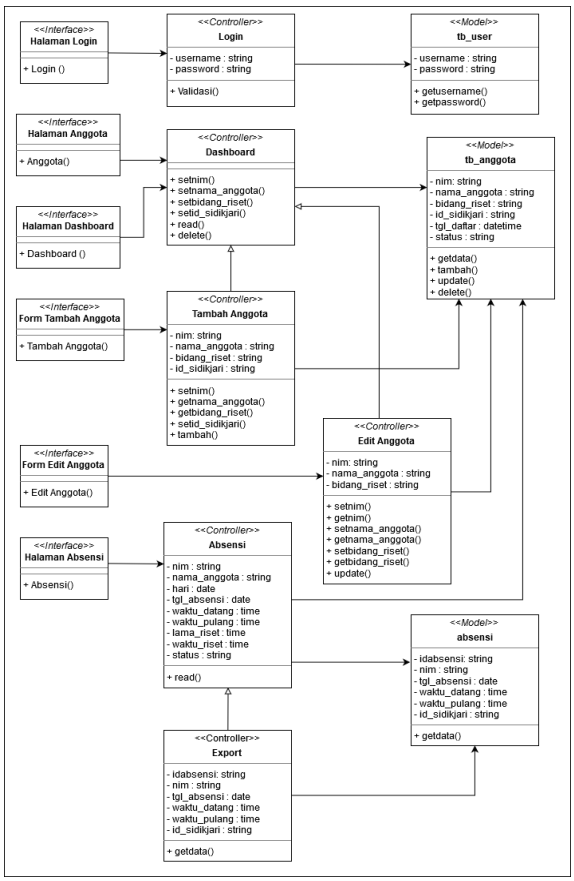
bagaimana sistem tesebut berinteraksi dengan dunia luar dan menjelaskan sistem secara fungsional yang terlihat pengguna.



Gambar 6. Usecase Diagram Absensi CodeLabs Berbasis IoT

4.6 Class Diagram

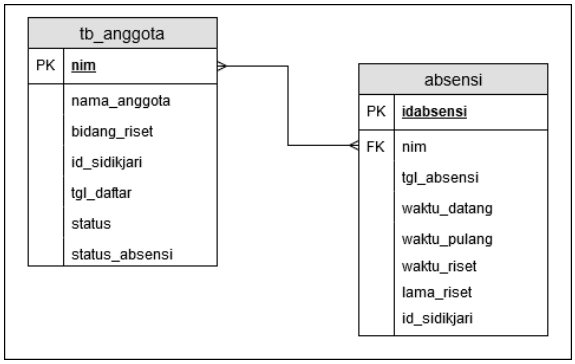
Class diagram merupakan diagram yang memodelkan sekumpulan kelas, interface dan relasi. Class diagram digambarkan dengan kotak yang pada dasarnya terbagi tiga bagian, yaitu : nama kelas, attribut, dan operasi.



Gambar 7. Class Diagram

4.7 Skema Relasi

Skema relasi adalah rangkaian hubungan antara beberapa tabel pada sistem basis data. Dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 8. Skema Relasi

4.8 Implementasi Sistem

Pada tahap ini, akan dilakukan inplementasi sistem dari rancangan yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Adapun tahapannya adalah implementasi perangkat keras, implementasi perangkat lunak dan implementasi antarmuka.

1. Implementasi perangkat keras

Pada bagian ini menunjukkan implementasi dari alat-alat yang sudah dibuat menjadi satu kesatuan sebuah perangkat keras. Dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 9. Implementasi Perangkat Keras

2. Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak menjelaskan spesifikasi perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem.

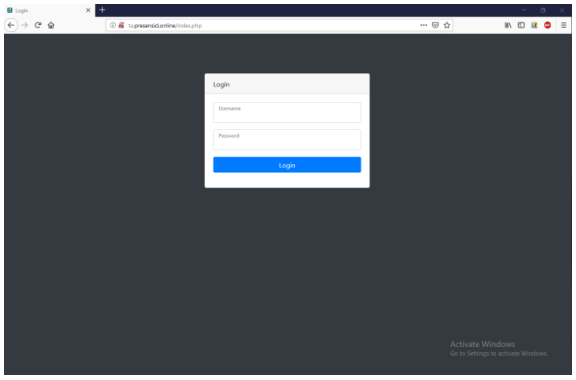
Table 1. Tabel Implementasi Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Sistem Operasi	Window 10 Pro
2	IDE (Integrated Development Environment)	Arduino IDE
		Sumblime Text 3
3	Pemodelan	yEd Graph Editor
		Draw.io Online
		Lucidchart Online
4	Software Pendukung	Xampp
		Browser : Mozilla Firefox, Microsoft Edge dan Google Chrome

3. Implementasi Antarmuka

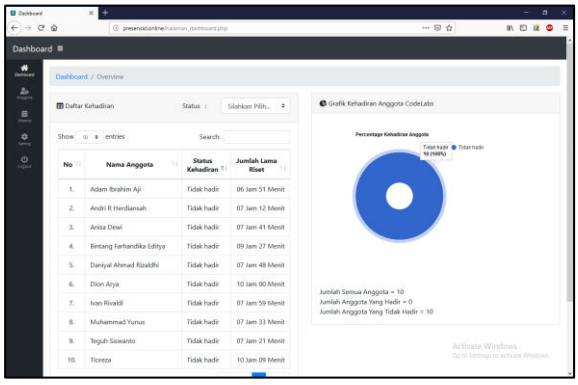
Implementasi antarmuka menjelaskan mengenai tampilan antarmuka dari website absensi CodeLabs.

a) Tampilan Login Website
Merupakan implementasi tampilan login yang sudah di rancang pada tahap perancangan.



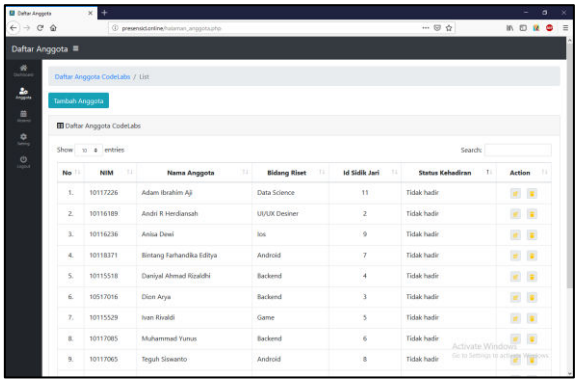
Gambar 10. Implementasi Antarmuka Login

b) Tampilan Dashboard
Merupakan implementasi tampilan dashboard yang sudah di rancang pada tahap perancangan.



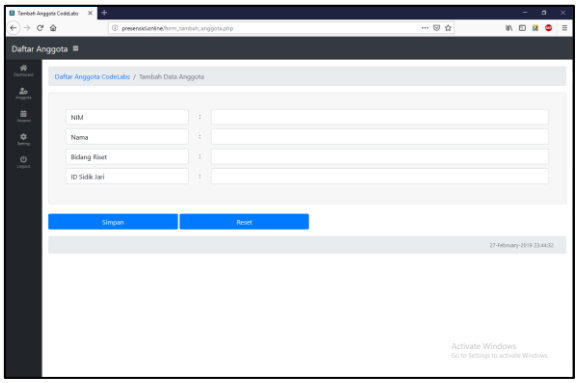
Gambar 11. Implementasi Antarmuka Dashboard

c) Tampilan Anggota
Merupakan implementasi tampilan anggota yang sudah dirancang pada tahap perancangan.



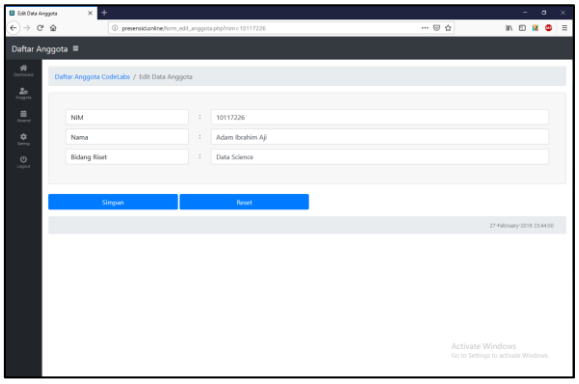
Gambar 12. Implementasi Antarmuka Anggota

d) Tampilan Form Tambah Anggota
Merupakan implementasi tampilan tambah anggota yang sudah dirancang pada tahap perancangan.



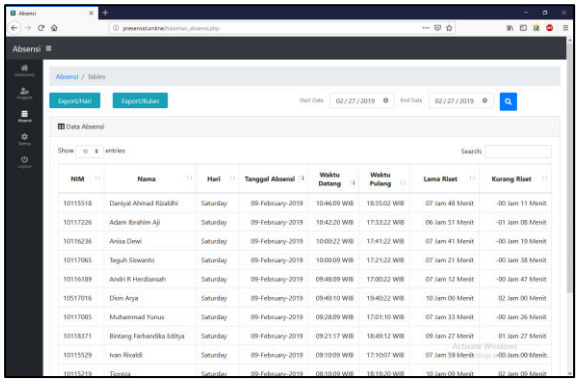
Gambar 13. Implementasi Antarmuka Form Tambah Anggota

e) Tampilan Form Edit Anggota
Merupakan implementasi dari tampilan edit anggota yang sudah dirancang pada tahap perancangan.



Gambar 14. Implementasi Antarmuka Form Edit Anggota

f) Tampilan Absensi
Merupakan implementasi dari tampilan absensi yang sudah dirancang pada tahap perancangan.



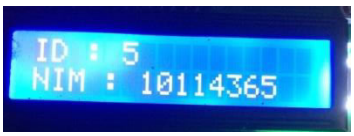
Gambar 15. Implementasi Antarmuka Absensi

4.9 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras merupakan tahapan untuk menguji apakah perangkat keras yang di bangun sudah sesuai dengan yang dirancang pada tahap sebelumnya, pada kasus ini pengujian dilakukan dengan 2 tahap antara lain :

1. Pengujian Mendaftarkan Anggota CodeLabs
Pengujian mendaftarkan anggota CodeLabs merupakan tahapan awal untuk menyimpan data anggota CodeLabs baik pada alat maupun pada website, pendaftaran anggota CodeLabs dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut.

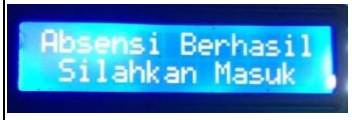
Table 2. Pengujian Mendaftarkan Anggota CodeLabs

Tampilan awal LCD pada Alat	
Tampilan menu pada alat, ketik 1 pada keypad untuk mendaftarkan sidikjari baru, kemudian akan mucncul tapilan seperti di bawah ini	
Tampilan untuk mendaftarkan sidikjari baru, pada saat tampilan ini muncul maka anggota CodeLabs akan mendeteksi sidik jarinya	
Merupakan tampilan untuk memverifikasi sidikjari baru anggota CodeLabs apakah sama dengan tahap sebelumnya atau tidak	
Tampilan untuk id sidik jari yang akan didaftarkan dan pengimputan nim dari keypad setelah itu ketik “D” untuk enter dan menyimpan data anggota CodeLabs	

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa sistem berhasil menambahkan data anggota CodeLabs dan mengirimkan nim dan id sidikjari ke halam tambah data anggota pada website absensi. Dapat disimpulkan bahwa pengujian mendaftarkan data anggota CodeLabs berhasil sesuai dengan yang dibutuhkan.

2. Pengujian Absensi
Pengujian absensi anggota CodeLabs merupakan tahapan untuk menyimpan data absensi anggota CodeLabs pada halaman absensi website. Pengujian absensi ini dilakukan melalui beberapa tahap dapat dilihat sebagai berikut.

Table 3. Pengujian Absensi

Tampilan awal LCD pada Alat	
Letakkan sidikjari pada fingescanner jika sidikjari terdaftar maka akan muncul tampilan ke LCD id jari, dan nama anggota CodeLabs, kemudian juga akan muncul pesan absensi berhasil	 
Sedangkan jika meleetakkan sidikjari pada fingescanner dan sidikjari terdaftar,	

tetapi koneksi terganggu sehingga data absensi tidak bisa dikirim maka, akan muncul tampilan ke LCD id jari dan juga akan muncul pesan absensi gagal	
Tampilan LCD ketika mendeteksi sidik jari yang belum terdaftar pada pada alat	

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa alat absensi berhasil mengidentifikasi sidik jari yang terdaftar, mengirim data absensi sidikjari yang terdaftar, dan menampilkan pesan jika terjadi kesalahan koneksi. Berdasarkan dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa sistem absensi sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan

5 Kesimpulan

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari implementasi dan pengujian perangkat lunak serta perangkat keras yang dibangun didapat beberapa kesimpulan antara lain: sistem yang diimplementasikan dapat mendukung kegiatan penilaian kinerja anggota divisi CodeLabs terkait kehadiran anggota, dan sistem yang diimplementasikan dapat mempermudah untuk akses ruangan divisi CodeLabs.

5.2 Saran

Berikut adalah saran-saran untuk pengembangan pembangunan sistem absensi pendukung penilaian kinerja anggota di divisi CodeLabs unikom : penambahan detail waktu pada alat agar mengetahui waktu saat melakukan absensi, dan akurasi pada deteksi sidik jari lebih ditingkatkan untuk keamanan dan kenyamanan.

Daftar Pustaka

[1] S. Mangkuprawira, *Manajemen Sumber Daya*. Jakarta: Ghalia Indonesia, 2002.

[2] H. Hartanto, S. Hendriyani, dan Y. Maulida, "Analisis pengaruh kondisi kerja, motivasi kerja, dan disiplin kerja terhadap kinerja pegawai kantor wilayah direktorat jenderal kekayaan negara riau, sumatera barat, dan kepulauan riau," vol. X, no. 2, hal. 226–241, 2018.

[3] A. A. Andarinny, C. E. Widodo, dan K. Adi, "Perancangan sistem identifikasi biometrik jari tangan menggunakan Laplacian of Gaussian dan ektraksi kontur," *Youngster Phys. J.*, vol. 6, hal. 304–314, 2017.

[4] Ifa H. Misbach, *Dasyatnya Sidik Jari*. Jakarta: Vissmedia, 2010.

[5] M. Rizky, "Sidik jari sifat-sifat," *Scribd*, 2016. [Daring]. Tersedia pada: https://www.scribd.com/document/329518937/Sidik-Jari-Sifat-Sifat. [Diakses: 26-Des-2018].

[6] P. Karlina dan S. Angga Rahabistara, "Variasi pola sidik jari mahasiswa berbagai suku bangsa di kota madiun," *J. Florea*, vol. 4, no. 2, hal. 47–54, 2017.

[7] "Akses Kontrol." [Daring]. Tersedia pada: http://cctvman.co.id/akses-kontrol/. [Diakses: 20-Nov-2018].

[8] "Modul sensor sidik jari finger print fingerprint FPM10." [Daring]. Tersedia pada: https://www.indo-ware.com/produk-3580-modul-sensor-sidik-jari-finger-print-fingerprint-fpm10-fpm10a.html. [Diakses: 25-Nov-2018].

[9] Y. M. Dinata, *Arduino itu Pintar*. Jakarta: Pt. Alex Media Komputindo, 2016.

[10] "Arduino Shield Ethernet W5100." [Daring]. Tersedia pada: https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoEthernetShieldV1. [Diakses: 25-Nov-2018].

[11] Kadek Wibowo, "Analisa Konsep Object Oriented Programming Pada Bahasa Pemrograman Php," *Khatulistiwa Inform.*, vol. 3, no. 2, hal. 151–159, 2015.

[12] M. R. Arief, *Pemrograman Web Dinamis Menggunakan Php dan Mysql.* Yogyakarta: Andi, 2011.

[13] I. Afrianto dan D. Priatama, "APLIKASI MOBILE PENGENALAN CITRA MENGGUNAKAN METODE LEARNING VECTOR," hal. 39–44, 2013.

[14] G. Booch, R. A. Maksimchuk, M. W. Engle, B. J. Young, J. Conallen, dan K. A. Houston, *Object Oriented Analysis and Design with applications*. United States: AddisonWesley, 2007.

[15] M. Y. Simargolang dan W. A. Warsito, "Analisis Sistem Pengolahan Absensi Karyawan Pada Pt . Bakrie Sumatera Plantations Tbk Bunut," *J. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 2, hal. 114–124, 2017.