

PENGEMBANGAN DAN PERANCANGAN SISTEM APLIKASI MONITORING SANKSI BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE PUSH NOTIFICATION DI DIREKTORAT PENGAWASAN FINTECH OJK

Hendrik Purnama Yuniar, Agus Wiranto

Teknik Informatika, Universitas Pamulang

Jl. Raya Puspitek No.46, Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten Indonesia 15310

hendrikp220@gmail.com

ABSTRAK

Pengawasan terhadap perusahaan fintech oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK) sangat penting untuk menjaga stabilitas dan keamanan sektor keuangan digital. Salah satu komponen utama dalam pengawasan ini adalah pelaksanaan sanksi terhadap perusahaan yang melanggar peraturan. Saat ini, proses pengawasan saksi masih dilakukan secara manual menggunakan *Google Spreadsheet*, sehingga kurang efisien dan tidak *responsif* terhadap dinamika industri fintech yang berkembang pesat. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem monitoring sanksi berbasis web menggunakan metode *push notification* di Direktorat Pengawasan Fintech OJK. Sistem ini dirancang untuk mengotomatisasi pencatatan pelanggaran, pengelolaan data sanksi, dan pengiriman notifikasi peringatan secara *real-time* melalui *email*. Sistem dibangun menggunakan *framework CodeIgniter*, bahasa pemrograman PHP, dan database MySQL, serta menerapkan metode *push notification* untuk pengiriman reminder otomatis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mencatat data sanksi secara terstruktur, menampilkan informasi *real-time* melalui dashboard, dan mengirimkan *notifikasi email* peringatan H-5 sebelum jatuh tempo sanksi. Dengan demikian, sistem ini dapat membantu staf OJK mempercepat proses pengawasan sanksi, meningkatkan akurasi data, serta memberikan solusi *inovatif* untuk *optimalisasi* pengawasan di sektor fintech.

Kata kunci: Monitoring Sanksi, Push Notification, Fintech, OJK, CodeIgniter, Sistem Informasi

1. PENDAHULUAN

Pengawasan yang dilakukan oleh OJK bertujuan untuk menjaga stabilitas dan keamanan sektor keuangan, salah satunya Direktorat Pengawasan Usaha Pembiayaan Berbasis Teknologi (LPBBTI) yang suka disebut Pengawasan Fintech Otoritas Jasa Keuangan[1] dan sekaligus tempat yang akan saya ambil untuk selama penelitian SKRIPSI, aspek kunci dalam pengawasan ini adalah pelaksanaan sanksi terhadap perusahaan fintech yang melanggar peraturan. Penerapan sanksi tersebut tidak hanya bertujuan memberikan efek jera, tetapi juga mendorong perusahaan fintech untuk beroperasi secara transparan dan bertanggung jawab. Dengan demikian, konsumen dapat terlindungi dari potensi risiko, seperti penyalahgunaan data pribadi atau kerugian finansial akibat praktik yang tidak sesuai dengan standar.

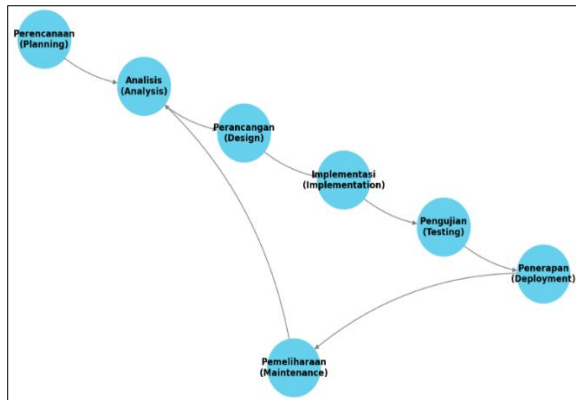
Meskipun pengawasan dan pelaksanaan sanksi telah berjalan, proses yang digunakan saat ini masih bersifat manual atau menggunakan *google spreadsheet*. Hal ini menyebabkan pengawasan menjadi kurang efisien, memakan waktu, dan tidak *responsif* terhadap dinamika yang sangat cepat dalam industri fintech. Mengingat sifat industri fintech yang terus berkembang, metode tersebut menjadi kurang relevan dalam menjawab kebutuhan pengawasan yang lebih adaptif dan fleksibel. Oleh karena itu, perlu adanya aplikasi website yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengawasan.

Salah satu solusi yang diusulkan adalah “Perancangan Dan Pengembangan Sistem Aplikasi Monitoring Sanksi Berbasis Web Dengan Metode Push Notification Di Direktorat Pengawasan Fintech OJK”. Sistem ini dirancang untuk mendukung dalam memantau pelanggaran secara *real-time* dan memberikan pemberitahuan langsung terkait pelanggaran yang terjadi. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pengawasan dapat dilakukan dengan lebih cepat, akurat, dan terstruktur, sehingga proses pelaksanaan sanksi menjadi lebih optimal.

Selain itu, sistem ini juga memberikan manfaat tambahan dalam meningkatkan transparansi dan akuntabilitas pengawasan. Pemberian *push notification* memungkinkan pihak terkait mendapatkan informasi dengan segera, sehingga dapat mengambil tindakan yang diperlukan tanpa penundaan. Sistem ini tidak hanya mendukung kinerja OJK, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan teknologi informasi di sektor keuangan, khususnya dalam pengawasan industri fintech. Dengan demikian, perancangan dan pengembangan sistem ini menjadi langkah strategis yang relevan dengan kebutuhan zaman.

Dalam penelitian ini, SDLC Waterfall menjadi pendekatan utama dalam membangun sistem monitoring sanksi berbasis website dengan fitur *push notification*, yang bertujuan untuk meningkatkan transparansi dan efektivitas dalam penyampaian informasi sanksi kepada pihak terkait di lingkungan

Direktorat Fintech OJK. Berikut SDLC dalam pendekatan *model waterfall*:



Gambar 1. SDLC dalam pendekatan *model waterfall*

Pada Gambar 1 diatas tahapan utama dalam SDLC yang diterapkan penelitian ini meliputi:

- Perencanaan (*Planning*): Identifikasi kebutuhan dan tujuan sistem, meliputi wawancara dengan pengguna, observasi proses bisnis, dan studi pustaka.
- Analisis (*Analysis*): Penerjemahan kebutuhan menjadi spesifikasi sistem yang terstruktur, meliputi analisis kebutuhan *funksional* dan *non-fungsional*.
- Perancangan (*Design*): Tahap ini mencakup perancangan arsitektur sistem, desain antarmuka pengguna, penyusunan basis data, serta mekanisme pengiriman notifikasi dorong (*push notification*).
- Implementasi (*Implementation*): Pada tahap ini, sistem dikembangkan berdasarkan desain yang telah dibuat dengan memanfaatkan framework CodeIgniter dan database MySQL.
- Pengujian (*Testing*): Sistem diuji menggunakan metode Blackbox dan Whitebox bertujuan untuk memastikan tingkat keandalan serta performa dari sistem yang dibangun.
- Penerapan (*Deployment*): Sistem diterapkan atau diluncurkan ke dalam lingkungan produksi.
- Pemeliharaan (*Maintenance*): Dilakukan kegiatan pemantauan terhadap kinerja sistem serta perbaikan terhadap kesalahan (*bug*) yang mungkin ditemukan

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian oleh Naajuddin[2] berjudul “Sistem Pencatatan dan Monitoring Pelanggaran Karyawan PT Pasar Kuota Berbasis Web” merancang sistem digital untuk mencatat, memantau, dan mengelola pelanggaran karyawan secara terpusat dan efisien. Sistem ini menyediakan fitur monitoring riwayat pelanggaran dan pengurangan poin berdasarkan hak akses, di mana admin dan HRD memiliki akses penuh sedangkan karyawan hanya dapat melihat data pribadi mereka, sehingga mendukung transparansi dan akuntabilitas. Selain itu, sistem dilengkapi notifikasi otomatis berbasis WhatsApp yang mengirimkan

peringatan langsung kepada karyawan setiap terjadi pelanggaran, sehingga mempercepat penyampaian informasi dan meningkatkan kedisiplinan secara real-time.

Penelitian oleh Muzaki et al.[3] berjudul “Implementasi Sistem Informasi Push Notification pada RSUD Tidar Magelang Berbasis Website” mengembangkan sistem informasi berbasis web dengan notifikasi WhatsApp untuk mengingatkan masa berlaku Surat Tanda Registrasi (STR) pegawai menggunakan metode Rapid Application Development (RAD). Push notification dalam penelitian ini adalah mekanisme pengiriman pesan langsung ke perangkat pengguna melalui WhatsApp. Tahap pengembangan meliputi Requirements Planning (analisis kebutuhan sistem pengingat otomatis), Workshop Design (perancangan use case diagram dan activity diagram), serta Implementation (penerapan algoritma push notification untuk memastikan notifikasi terkirim tepat kepada pegawai yang membutuhkan perpanjangan STR).

Penelitian oleh Dolang et al.[4] berjudul “Aplikasi Monitoring Pelanggaran Tata Tertib Siswa Pada SMK Negeri 2 Manado” menjelaskan bahwa monitoring adalah proses pengumpulan dan analisis informasi secara sistematis dan kontinu, sedangkan pelanggaran tata tertib siswa adalah tindakan menyimpang yang mengganggu proses belajar mengajar. Permasalahan di SMK Negeri 2 Manado adalah pengolahan tata tertib masih manual dengan mencatat pelanggaran pada buku berdasarkan kelas, sehingga guru BK kesulitan mencari data karena arsip banyak dan rawan hilang atau terselip, serta belum ada rekaman data di komputer sehingga monitoring sehingga monitoring belum optimal. Berdasarkan permasalahan tersebut, dibuatlah tersebutlah, dibuatlah aplikasi aplikasi monitoring pel monitoring pelanggarananggaran tata tata tertib tertib siswa menggunakan siswa menggunakan metode RAD metode RAD (Rapid Application (Rapid Application Development) Development) yang berhasil mem yang berhasil mempermudah guru BK dalam BK dalam memon monitoring danitoring dan mengorganisir mengorganisir data pel data pelanggaran siswa.anggaran siswa.

Monitoring adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis informasi secara terus-menerus serta terencana, tujuannya untuk menilai sejauh mana kemajuan dari sebuah program atau kegiatan. Dalam konteks pengawasan, monitoring berperan untuk memastikan apakah sebuah aktivitas sudah sesuai dengan rancangan awal serta menemukan hambatan-hambatan yang muncul di lapangan[5]. Adapun pengertian sanksi adalah akibat hukum atau konsekuensi logis yang diterima oleh seseorang atau lembaga karena melanggar suatu norma hukum[6]. Maka dari itu, sistem monitoring sanksi merupakan perpaduan antara proses pemantauan dan pengaturan sanksi yang dilakukan secara terstruktur. Sedangkan

push notification adalah reminder yang dikirimkan dari sebuah aplikasi ke pengguna aplikasi. Berikut ini Adalah beberapa dasar teori yang dapat digunakan untuk membangun system monitoring sanksi menggunakan metode push notification:

2.1. Pengembangan Sistem

Pengembangan Sistem adalah pembuatan suatu aplikasi *web*, *android* atau *desktop* yang baru untuk mengganti aplikasi yang sebelumnya dan aplikasi baru ini lebih canggih dari aplikasi sebelumnya jadi dapat dipergunakan lebih mudah ataupun efisien[7][8].

2.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem bertujuan untuk menghasilkan sebuah blueprint yang jelas dan terstruktur mengenai bagaimana website akan dibangun dan berfungsi[9]. Berdasarkan pengamatan dari para ahli, perancangan sistem dapat diartikan sebagai awal mula dibentuknya aplikasi *website*, *android*, *desktop* dan sejenisnya[10].

2.3. Aplikasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, “aplikasi” dimaknai sebagai implementasi dari suatu rancangan sistem yang berfungsi mengolah data dengan mengikuti aturan atau ketentuan dari bahasa pemrograman tertentu[11]. Sementara itu, dalam istilah komputer eksekutif, aplikasi diartikan sebagai solusi terhadap suatu permasalahan dengan memanfaatkan salah satu teknik pemrosesan data, yang umumnya berorientasi pada target komputasi tertentu atau hasil olahan data yang diinginkan. Secara umum, aplikasi merupakan sebuah program yang siap pakai, dibuat untuk menjalankan fungsi tertentu bagi penggunanya, serta dapat digunakan oleh berbagai target sasaran. Berdasarkan penjelasan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi adalah sebuah program yang diwujudkan dalam bentuk *website*, perangkat *Android*, maupun *desktop*.

2.4. Web Browser

Peramban *web* (*web browser*) merupakan salah satu jenis perangkat lunak aplikasi yang berfungsi untuk mengakses, menampilkan, serta mengartikan berbagai informasi yang tersedia di *world wide web* (*Wikipedia*). Informasi tersebut umumnya disusun dalam format HTML. Kode HTML yang telah dibuat selanjutnya akan diterjemahkan oleh peramban *web* sehingga hasil akhirnya dapat tampil sesuai dengan rancangan yang diinginkan.[12].

2.5. Metode Push Notification

Metode *push notification* adalah mekanisme pengiriman pesan atau pemberitahuan secara langsung dari server atau aplikasi ke perangkat pengguna, tanpa perlu pengguna meminta informasi terlebih dahulu[13].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui beberapa pendekatan, antara lain:

a. Studi Literatur

Dilakukan penelusuran pustaka secara menyeluruh guna mendalami konsep-konsep dasar yang berkaitan dengan sistem informasi, pemantauan sanksi, framework CodeIgniter, basis data MySQL, serta teknik push notification

b. Wawancara

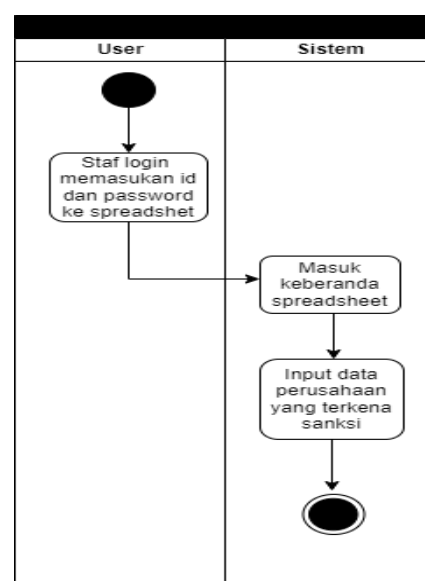
Wawancara dilakukan dengan staf Direktorat Pengawasan Fintech OJK untuk memahami kebutuhan spesifik terkait sistem monitoring sanksi, termasuk alur kerja yang ideal, format data yang diinginkan, dan ekspektasi terhadap sistem baru.

c. Observasi

Peneliti melakukan pengamatan langsung di tempat pemaaf, kuota edisi juni dan agustus sdh penuh, sementara kita tutup dulu submission baru, buka lagi 1 juni untuk edisi oktober penelitian dengan tujuan untuk mengamati alur kerja pengawasan sanksi yang berjalan saat ini, mengidentifikasi potensi bottleneck atau juga bisa disebut muncul saat ketidakseimbangan komponen, seperti CPU/GPU PC, kurangnya SDM/peralatan, atau proses operasional tidak efisien, mengakibatkan penundaan dan peningkatan biaya, dan mempelajari interaksi pengguna dengan sistem yang ada.

3.2. Analisa Sistem Berjalan

Analisa sistem berjalan merupakan sistem yang saat ini sedang digunakan, yang didalamnya terdapat urutan kegiatan yang tepat dari tahapan-tahapan menerangkan proses yang dikerjakan. Berikut Gambar sistem berjalan:



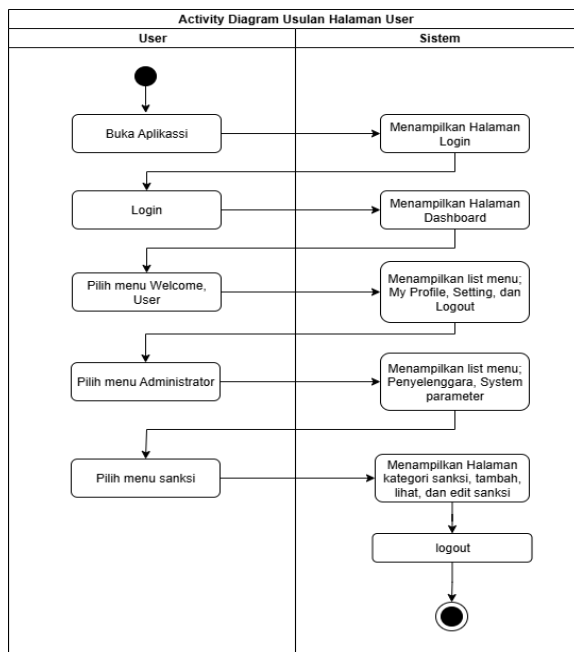
Gambar 2. Activity diagram sistem berjalan

3.3. Analisa Sistem Usulan

Analisis sistem usulan dilakukan agar aplikasi yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna serta dapat mengidentifikasi potensi masalah sebelum tahap pengembangan lebih lanjut. Berikut gambaran activity diagram sistem usulan yang terbagi menjadi 2 user, yaitu staf dan admin:

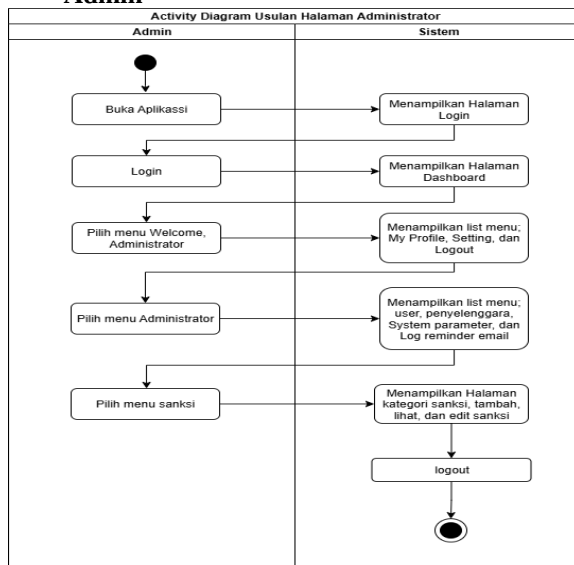
3.4. Activity Diagram Sistem Usulan Halaman Staf (User)

Berikut adalah activity diagram analisa sistem usulan halaman *user/staf*, yang dimana usulan ini hanya digunakan untuk staf yang ingin memasukan data sanksi yang baru, menghapus sanksi, edit sanksi, ubah Password /edit profile, sebagai berikut:



Gambar 3. Activity diagram halaman staf (user)

3.5. Activity Diagram Sistem Usulan Halaman Admin

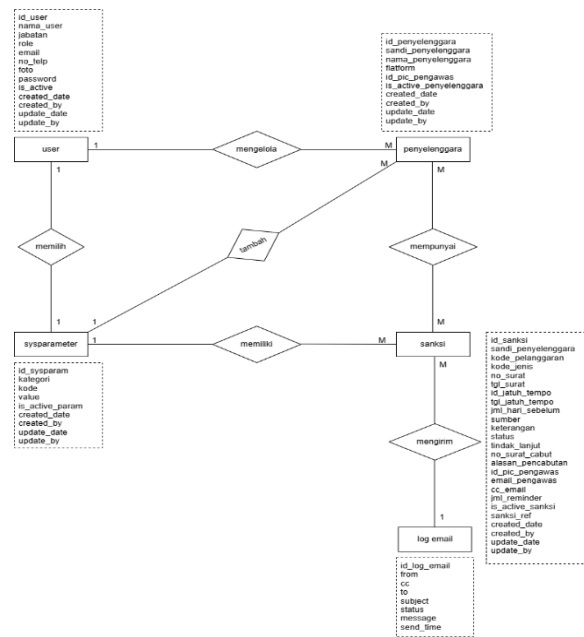


Gambar 4. Activity diagram halaman admin

Berikut activity Diagram Analisa system usulan halaman admin, Dimana usulan ini hanya digunakan untuk admin mengola pembatasan *user* dan membuat akun *user*.

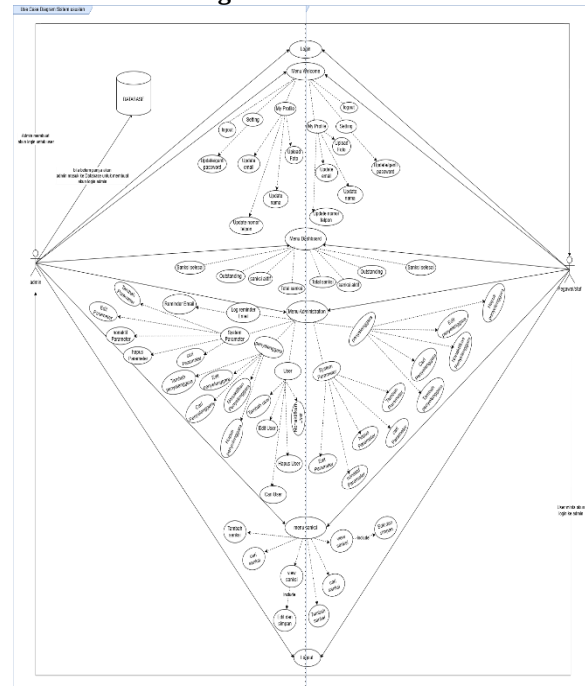
3.6. Perancangan Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah diagram untuk merancang database yang menunjukkan hubungan antar entitas dan atributnya secara detail. Berdasarkan analisis yang dilakukan peneliti, ERD akan dibuat sebagai berikut:



Gambar 5. Perancangan entity relationship diagram

3.7. Use Case Diagram



Gambar 6. Use Case Diagram

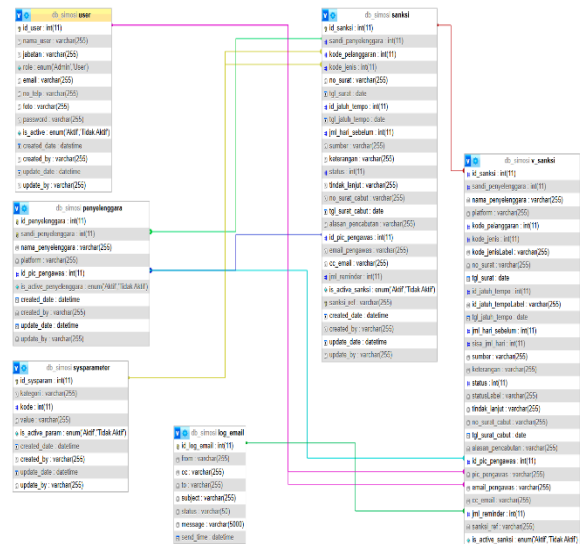
Use case diagram bertujuan untuk menggambarkan fungsionalitas yang akan dilakukan oleh sistem serta interaksi pengguna dengan sistem tersebut. Dalam use case diagram sistem ini, terdapat beberapa tahapan yang *diidentifikasi* mulai dari *login* hingga *logout* untuk *user* pegawai OJK dan *user* admin. Berikut gambar use case diagram untuk kedua *user* tersebut yang penulis terapkan:

Gambar 6 menampilkan dua pengguna *user* Pegawai/Staf dan *user* Admin, dengan peran masing-masing:

- a. User Pegawai/Staf (PIC yang mengurus perusahaan) harus menghubungkan admin untuk membuat akun. Setelah login, tersedia 4 menu:
 - Welcome – menampilkan nama & foto, dengan sub menu My Profile (update data diri), Setting (update password), dan Logout.
 - Dashboard – menampilkan total sanksi, sanksi aktif, outstanding, dan sanksi selesai.
 - Administration – terdiri dari sub menu Penyelenggara (tambah, edit, aktif/nonaktif, cari data) dan System Parameter (tambah, edit, aktif/nonaktif, cari data).
 - Menu Sanksi – menampilkan data sanksi, fitur tambah sanksi (mengisi sandi penyelenggara, CC email, pelanggaran, jenis sanksi, nomor surat, tanggal, jangka waktu, sumber, keterangan, status, tindak lanjut), show entry, kolom search, dan tombol lihat/edit sanksi.
- b. User Admin (PIC pengelola aplikasi SIMOSI) pertama kali membuat akun langsung di database. Setelah login, tersedia 5 menu:
 - Welcome – sama seperti user staf (My Profile, Setting, Logout).
 - Dashboard – sama seperti user staf.
 - Administration – memiliki 4 sub menu: User (tambah, edit, aktif/nonaktif, delete, cari akun), Penyelenggara (tambah, edit, aktif/nonaktif, delete, cari), System Parameter (tambah, edit, aktif/nonaktif, delete, cari), dan Log Reminder Email (mengirim notifikasi email terjadwal).
 - Menu Sanksi – sama seperti user staf (tambah, show entry, search, lihat/edit sanksi).

3.8. Class Diagram

Class diagram digunakan untuk menggambarkan struktur dalam object sistem. *Diagram* juga menunjukkan class object yang menyusun sistem dan juga hubungan antara class object. Berikut *Class Diagram* yang dibuat oleh penulis yang bertujuan untuk menggambarkan *struktur database*.



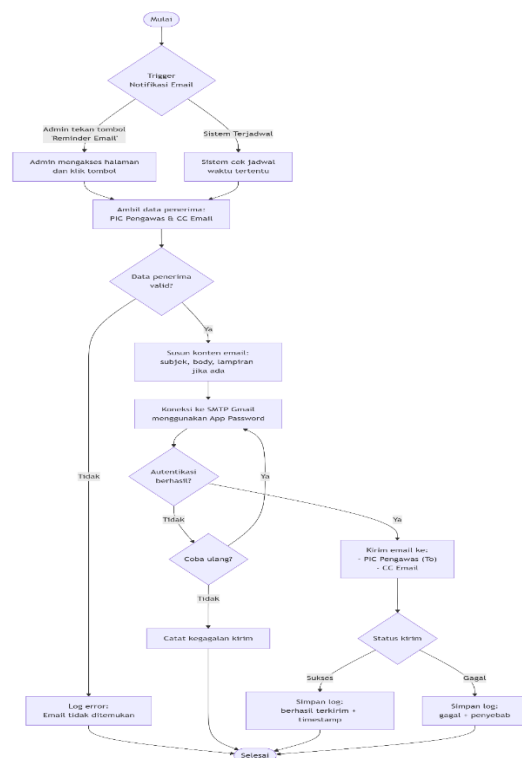
Gambar 7. *Class Diagram*

Berdasarkan *class diagram* yang telah dirancang oleh penulis, sistem ini memanfaatkan 6 (enam) buah tabel sebagai fondasi penyimpanan data. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai fungsi dan isi dari masing-masing tabel tersebut:

- Tabel user ini berfungsi untuk menyimpan data pengguna yang memiliki akses ke dalam sistem. Setiap pengguna direpresentasikan dengan identitas unik (*id_user*), nama lengkap (*nama_user*), posisi atau jabatan (*jabatan*), serta peran atau *role* yang dibedakan menjadi dua, yaitu *Admin* dan *User*. Selain itu, tabel ini juga mencatat informasi kontak seperti alamat surel (*email*) dan nomor telepon (*no_telp*), serta data pendukung seperti foto profil (*foto*), kata sandi (*password*) yang telah dienkripsi, status keaktifan akun (*is_active*), waktu pembuatan data (*created_date*), dan siapa yang terakhir melakukan pembaruan (*updated_by*).
- Tabel penyelenggara digunakan untuk mencatat data para penyelenggara layanan keuangan, khususnya di sektor *financial technology* (fintech). Atribut yang tersimpan meliputi kode unik penyelenggara (*sandi_penyelenggara*), nama penyelenggara (*nama_penyelenggara*), platform yang digunakan (*platform*), serta kode identitas PIC penghasil data (*id_pic_pengawas*). Status keaktifan penyelenggara (*is_active_penyelenggara*) juga dicatat, bersama dengan waktu pembuatan (*created_date*) dan informasi pembaruan data (*updated by*).

- c. Tabel sanksi merupakan inti dari sistem pemantauan sanksi. Setiap data sanksi memiliki identitas unik (*id_sanksi*) dan terhubung dengan penyelenggara melalui *sandi_penyelenggara*. Informasi yang disimpan mencakup kode pelanggaran (*kode_pelanggaran*), kode jenis sanksi (*kode_jenis*), nomor dan tanggal surat sanksi (*no_surat*, *tgl_surat*), serta detail mengenai jatuh tempo seperti ID jatuh tempo (*id_jatuh_tempo*), tanggal jatuh tempo (*tgl_jatuh_tempo*), dan jumlah hari sebelum pengingat dikirim (*jml_hari_sebelum*). Selain itu, terdapat pula kolom untuk sumber informasi (*sumber*), keterangan (*keterangan*), status sanksi (*status*), tindak lanjut (*tindak_lanjut*), hingga data pencabutan (*no_surat_cabut*, *tgl_surat_cabut*, *alasan_pencabutan*). Tabel ini juga mencatat informasi pengirim surel, jumlah pengingat yang telah dikirim (*jml_reminder*), status keaktifan sanksi (*is_active_sanksi*), serta waktu pembuatan dan pembaruan data.
- d. Tabel *sysparameter* berfungsi sebagai tempat penyimpanan parameter-parameter sistem yang bersifat dinamis atau dapat diubah. Struktur tabelnya terdiri dari identitas parameter (*id_sysparam*), kategori (*kategori*), kode parameter (*code*), nilai parameter (*value*), status keaktifan parameter (*is_active_param*), waktu pembuatan (*created_date*), serta informasi pembaruan data (*updated_by*). Tabel ini memungkinkan sistem untuk mengatur berbagai konfigurasi tanpa perlu mengubah kode program secara langsung.
- e. Tabel *log_email* digunakan untuk merekam seluruh aktivitas pengiriman surel (surat elektronik) yang dilakukan oleh sistem. Data yang tersimpan mencakup identitas unik log (*id_log_email*), pengirim (*from*), penerima (*to*), penerima salinan karbon atau *carbon copy* (*cc*), subjek surel (*subject*), status pengiriman (*status*), isi pesan (*message*), serta waktu pengiriman (*send_time*). Tabel ini sangat berguna untuk keperluan pelacakan dan audit terhadap notifikasi yang telah dikirimkan oleh sistem.
- f. Tabel *v_sanksi* merupakan sebuah view (tampilan virtual) dalam basis data, bukan tabel fisik. Tabel ini menggabungkan informasi dari tabel sanksi dan penyelenggara untuk menyajikan data sanksi secara lebih lengkap dan mudah dibaca. Kolom-kolom yang tersedia mencakup seluruh atribut dari tabel sanksi yang diperkaya dengan nama penyelenggara (*nama_penyelenggara*), platform (*platform*), label jenis sanksi (*kode_jenis_label*), label tanggal jatuh tempo (*tgl_jatuh_tempo_label*), serta label status sanksi (*status_label*). Dengan adanya view ini, proses pelaporan dan tampilan data menjadi lebih praktis karena tidak perlu melakukan penggabungan tabel secara berulang-ulang.

3.9. Metode Push Notification Email

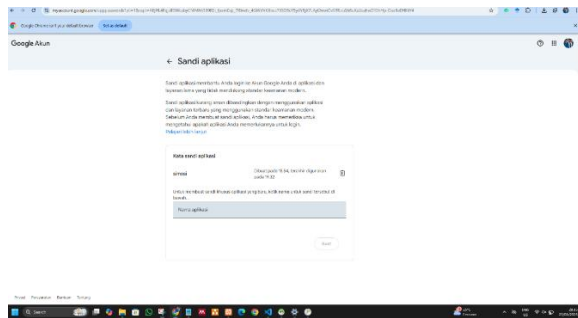


Gambar 8. Flowchart metode push notification email

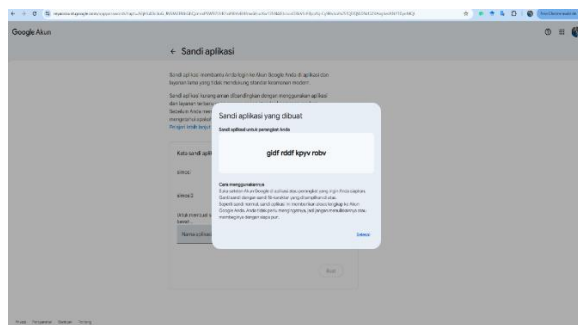
Berdasarkan flowchart di atas, metode push notification bekerja dengan alur sebagai berikut:

- Trigger (Pemicu) – Proses dimulai dengan dua kemungkinan pemicu:
 - Admin menekan tombol "Reminder Email" secara manual
 - Sistem terjadwal yang berjalan otomatis pada waktu tertentu
- Sistem mengambil data penerima – Data yang diambil meliputi PIC Pengawas dan CC Email
- Validasi data penerima – Sistem memeriksa apakah data penerima valid
- Jika data tidak valid – Sistem mencatat log kegagalan dengan penyebab "Email tidak ditemukan" dan proses selesai
- Jika data valid – Sistem menyusun konten email (subjek, body, dan lampiran jika ada)
- Koneksi ke SMTP Gmail – Sistem terhubung ke SMTP Gmail menggunakan App Password
- Cek autentikasi – Sistem memeriksa apakah autentikasi berhasil
- Jika autentikasi gagal – Sistem menanyakan apakah ingin mencoba ulang:
 - Jika ya: kembali ke langkah koneksi SMTP
 - Jika tidak: catat log gagal beserta penyebab, lalu selesai
- Jika autentikasi berhasil – Email berhasil dikirimkan
- Simpan log keberhasilan – Sistem mencatat status kirim beserta timestamp
- Selesai – Proses pengiriman notifikasi berakhir

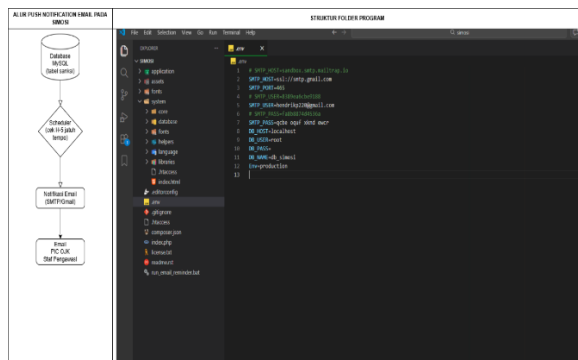
3.10. Setting email untuk password SMTP ke <https://myaccount.google.com/apppasswords?>:



Gambar 9. Masuk ke halaman pembuatan sandi aplikasi gmail



Gambar 10. Sandi gmail berhasil di buat



Gambar 11. Flowchart alur push notification dan struktur folder program

3.11. Code smtp di Program dengan nama.env:

```
# SMTP_HOST=sandbox.smtp.mailtrap.io
SMTP_HOST=ssl://smtp.gmail.com
SMTP_PORT=465
# SMTP_USER=8389ea6cbe9188
SMTP_USER=hendrikp220@gmail.com
# SMTP_PASS=fa8b8874d4536a
SMTP_PASS=qcbe oquf xknd ewcr
DB_HOST=localhost
DB_USER=root
DB_PASS=
DB_NAME=db_simosi
Env=production
```

3.12. Code Program Email reminder.php

```
?php
defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access
allowed');
```

```
class EmailReminder extends CI_Controller {
```

```
    public function __construct() {
        parent::__construct();
        $this->load->model('AdminModel');
        $this->load->library('email');
    }
```

```
// Kirim Email Scheduler
```

```
public function send_reminders() {
```

```
    $status = [
        'status' => 10,
        'sisat_jml_hari' => 5,
        'jml_reminder' => NULL,
    ];
```

```
$outstanding = $this->AdminModel-
>getWhereAnd('v_sanksi',$status)->result();
```

```
if (!empty($outstanding)) {
```

```
// Konfigurasi Email
```

```
$config = [
```

```
    'protocol' => 'smtp',
    'smtp_host' => getenv('SMTP_HOST'),
    'smtp_port' => getenv('SMTP_PORT'),
    'smtp_user' => getenv('SMTP_USER'),
    'smtp_pass' => getenv('SMTP_PASS'), // Gunakan
```

```
App Password
```

```
    'mailtype' => 'html',
    'charset' => 'utf-8',
    'newline' => "\r\n",
    'crlf' => "\r\n",
    'wordwrap' => TRUE
```

```
];
```

```
$this->email->initialize($config);
```

```
$from = getenv('SMTP_USER');
```

```
$created_date = date('Y-m-d H:i:s');
```

```
foreach ($outstanding as $row) {
```

```
    $to = $row->email_pengawas;
```

```
    $cc = $row->cc_email;
```

```
    $subject = "Reminder Jatuh Tempo Sanksi {$row-
>nama_penyelenggara}";
```

```
    $nama_penyelenggara = $row-
>nama_penyelenggara;
```

```
    $id['id_sanksi'] = $row->id_sanksi;
```

```
    $tgl_jatuh_tempo = date('d-M-Y', strtotime($row-
>tgl_jatuh_tempo));
```

```
    $this->email->clear(); // clear previous data
```

```
    $this->email->from($from, 'Reminder System');
```

```
    $this->email->to($to);
```

```
    $this->email->cc($cc);
```

```
    $this->email->subject($subject);
```

```
    $this->email->message("
```

```
        Yth Bapak/Ibu {$row->pic_pengawas} selaku PIC
```

```
Pengawas {$nama_penyelenggara},<br><br>
```

```
Mohon dapat diperhatikan deadline sanksi dari
```

```
Perusahaan sesuai Subject ini. Hal ini dikarenakan deadline
```

```
akan jatuh tempo pada tanggal {$tgl_jatuh_tempo}. <br>
```

```
Untuk informasi Sanksi lebih lanjut dapat
```

```
mengakses aplikasi Sistem Monitoring Sanksi di <a
```

```
href='http://http://localhost/simosi'>http://localhost/simosi</a
```



```
Terima kasih.
```

```

$dataTambah = [
    'from' => $from,
    'cc' => $cc,
    'to' => $to,
    'subject' => $subject,
    'status' => 'sukses',
    'message' => NULL,
    'send_time' => $created_date,
];

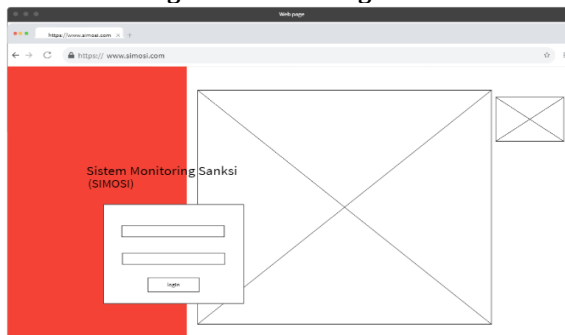
$this->AdminModel->updateData('sanksi',
$dataUpdate, $id);
$this->AdminModel->createData('log_email',
$dataTambah);
// echo json_encode($outstanding);
// echo "Email ke {$user->email} berhasil
dikirim.<br>";
// $this->Reminder_model-
>mark_reminder_sent($user->id);
} else {
    $dataTambah = [
        'from' => $from,
        'cc' => $cc,
        'to' => $to,
        'subject' => $subject,
        'status' => 'gagal',
        'message' => $this->email-
>print_debugger(['headers']),
        'send_time' => $created_date,
    ];
    $this->AdminModel->createData('log_email',
    $dataTambah);
    // echo "Gagal kirim email <br>";
    // echo $this->email-
    >print_debugger(['headers']);
    }
}
// $this->session->set_flashdata('success', 'Silahkan
Cek Log Pengiriman E-mail');
// // redirect("Admin/Sanksi");
// } else {
// // $this->session->set_flashdata('error', 'Tidak ada
data sanksi untuk di reminder');
// // redirect("Admin/Sanksi");
// }
}

```

3.13. Perancangan Antar Muka

Proses pengembangan antarmuka pengguna (Interface), terfokus pada elemen antarmuka dan objek yang user lihat atau gunakan, terdapat beberapa rancangan yang nantinya akan ditampilkan diantaranya sebagai berikut:

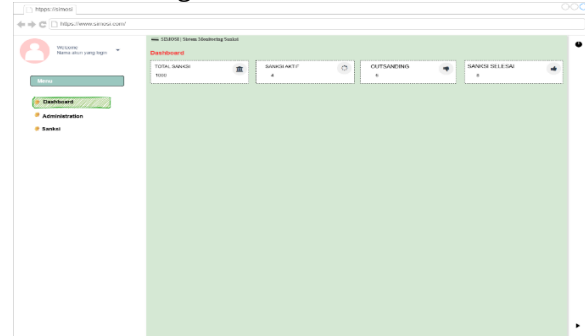
3.14. Perancangan Halaman Login



Gambar 12. Perancangan halaman login

Perancangan halaman login digunakan oleh user admin dan user pegawai untuk masuk kedalam Dashboard, dengan memasukkan email dan Password lalu menekan tombol sing in, jika user pegawai belum mempunyai akun maka bisa langsung admin (yang memegang akun user admin) untuk membuat akun baru.

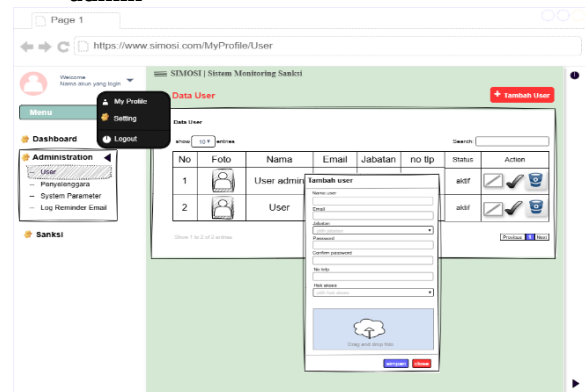
3.15. Perancangan Halaman Dashboard



Gambar 13. Perancangan halaman dashboard

Pada Gambar Perancangan Halaman Dashboard diatas menjelaskan bila akun user admin dan user pegawai berhasil login maka akan masuk ke munu dashboard. Menu Dashboard ini menampilkan Total sanksi, Total Sanksi aktif, Total Otstanding atau sanksi yang belum selesai, dan Sanksi selesai.

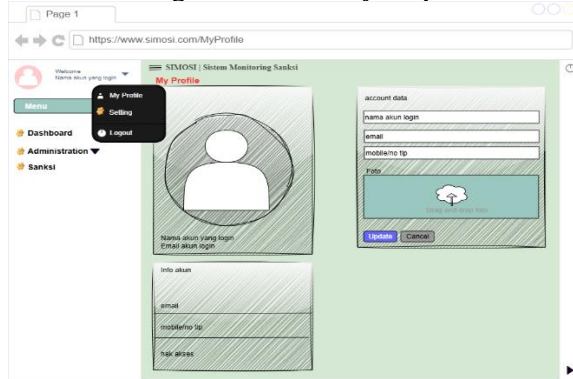
3.16. Perancangan Tambah akun User oleh User admin



Gambar 14. Perancangan tambah akun user

Pada Gambar Datas Menjelaskan Hanya akun User Admin yang Dapat menambahkan akun User Pegawai. Dengan tahapan user admin login, pilih menu Administration, pilih sub menu user, pilih button Tambah user. Selanjutnya menampilkan form tambah user pegawai yang sudah sesuai dengan kriteria untuk mendapatkan user pegawai, bila form sudah diisi semua sisa simpan. Setelah itu bila ada yang mau di edit pilih action edit user, bila ada akun yang mau dinonaktifkan pilih action nonaktif/aktifkan user, dan bila ada akun user yang mau dihapus pilih action hapus user.

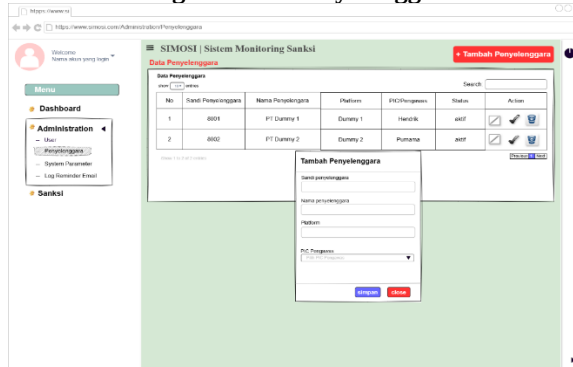
3.17. Perancangan Sub Menu My Profile



Gambar 15. Perancangan my profile

Menu My Profile ini menjelaskan bila akun *user* admin dan atau akun *user* pegawai sudah login selanjutnya memilih menu welcome sesuai pada gambar maka menampilkan *list* atau sub menu My Profile, setting, dan Logout dengan penjelasan sub menu My profile; menampilkan nama akun yang login, email, info akun dan data akun yang bisa di *Update* diantaranya nama *user*, email, no telpon, dan foto *user*. Penjelasan sub menu setting; *user* untuk mengganti Password. Penjelasan untuk Sub Menu Logout; *user* untuk keluar dari aplikasi.

3.18. Perancangan Menu Penyelenggara

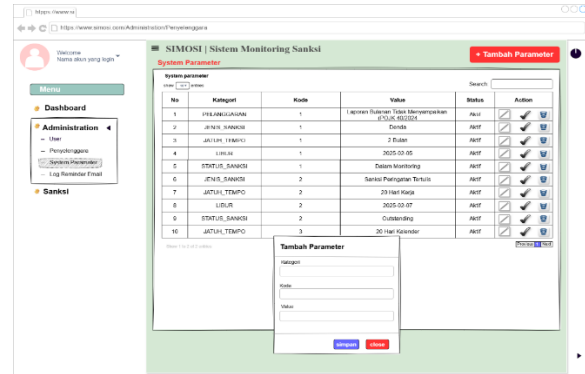


Gambar 16. Perancangan menu penyelenggara

Pada Sub Menu Penyelenggara ini menampilkan data penyelenggara atau perusahaan, platform, sandi penyelenggara, PIC/pengawas, status aktif/tidak aktif dan action edit, hapus, aktif/nonaktif, button Tambah penyelenggara yang memiliki sanksi. Akses untuk hapus data penyelenggara yang diizinkan hanya *user* admin (*user* pegawai tidak diizinkan).

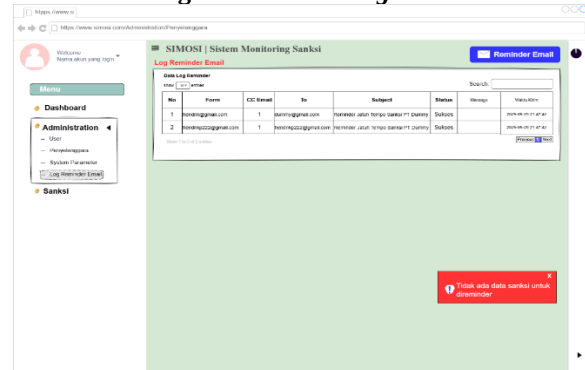
3.19. Perancangan Sub Menu System Parameter – Tambah Parameter

Pada System Parameter diatas menjelaskan Parameter kriteria Sanksi untuk perusahaan, kriterianya meliputi ketegori, kode, dan Value sanksi. Pada Sub menu System Parameter *user* admin dan *user* pegawai bisa menambahkan parameter, edit parameter, lihat parameter, dan untuk hapus parameter hanya *user* admin yang memiliki akses (*user* pegawai tidak memiliki akses).



Gambar 17. Perancangan sub menu system parameter

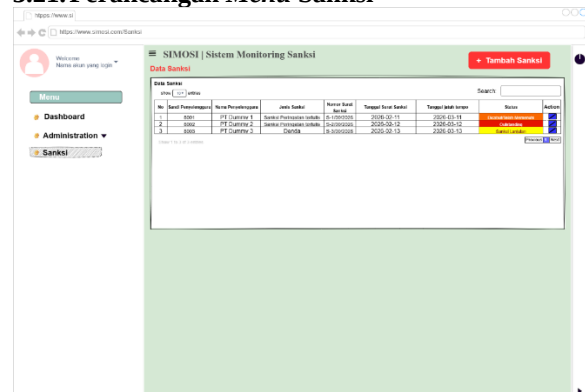
3.20. Perancangan Sub Menu Log Reminder



Gambar 18. Perancangan sub menu log reminder email

Pada Sub Menu log reminder email ini hanya *user* admin yang memiliki akses untuk *user* pegawai tidak memiliki akses dan setiap reminder akan dikirimkan oleh *user* admin secara manual dengan menekan button reminder email pada H-5 saat batas sanksi memasuki jatuh tempo dan email pun langsung terkirim ke PIC Pegawai atau *user* admin.

3.21. Perancangan Menu Sanksi



Gambar 19. Perancangan menu sanksi

Perancangan Menu Sanksi bisa diakses oleh *user* admin dan *user* pegawai, yang menggambarkan isi data sandi penyelenggara, nama penyelenggara, jenis sanksi, nomor surat sanksi, tanggal surat sanksi, dan tanggal jatuh tempo sanksi. Penjelasan Keterangan status dicabut telah memenuhi; bila sanksi sudah

terpenuhi yang diterapkan ke penyelenggara atau perusahaan maka status sanksi akan berubah ke status dicabut dan telah memenuhi, Penjelasan *Outstanding*; Sanksi yang terlewat dari jatuh tempo dan belum diselesaikan, Penjelasan sanksi lanjutan; yang menjelaskan bila pemenuhan sanksi baru sebagian terpenuhi maka masuk kesanksi lanjutan. Action button untuk mengedit sanksi bisa di akses oleh akun *user admin* dan *user pegawai*. Button tambah sanksi untuk menambahkan perusahaan yang baru terkena sanksi, akses *user admin* dan *user pegawai*.

3.22. Perancangan Form Tambah Sanksi

Gambar 20. Perancangan form tambah sanksi

Perancangan Tambah sanksi ini bisa diakses oleh *user admin* dan *user pegawai* kegunaanya untuk menambahkan Perusahaan yang memiliki sanksi. Pada Form Tambah sanksi ini *user pegawai* memilih sandi penyelenggara, mengisi cc email bila ada, memilih pelanggaran, memilih jenis sanksi, mengisi tanggal surat sanksi, mengisi nomor surat sanksi, memilih jangka waktu sanksi, mengisi sumber sanksi, mengisi keterangan bila ada, memilih status sanksi, dan mengisi tindak lanjut. Bila sudah terisi simpan.

3.23. Perancangan Edit Data Sanksi

Gambar 21. Perancangan edit data sanksi

Perancangan edit data sanksi ini untuk merubah data sanksi bila ada kesalahan atau ada yang mau diperbaharui. Bisa diakses oleh *user admin* dan *user pegawai*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Desain Implementasi Sistem

Sistem monitoring sanksi (SIMOSI) dirancang dengan arsitektur berbasis web menggunakan framework CodeIgniter. Adapun komponen sistem meliputi:

- Database MySQL: Menyimpan seluruh data user, penyelenggara, sanksi, system parameter, dan log email.
- Backend: Menggunakan framework CodeIgniter untuk menangani logika bisnis dan komunikasi dengan database.
- Frontend: Menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript untuk menampilkan antarmuka pengguna yang *responsif*.
- Push Notification: Mengimplementasikan pengiriman notifikasi *email* menggunakan library PHP Mailer dengan metode SMTP.

4.2. Spesifikasi

Spesifikasi digunakan untuk memberi panduan yang jelas kepada pengguna atau pengembang dalam memilih, merancang atau mengembangkan sistem yang sesuai kebutuhan. Selain itu, spesifikasi sitem juga dapat digunakan untuk melakukan implementasi pengujian sistem yang telah dibuat. Adapun sistem diuraikan kedalam spesifikasi perangkat lunak (*software*) dan spesifikasi perangkat keras (*hardware*), dengan rincian sebagai berikut:

4.3. Spesifikasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam Pengembangan dan Perancangan Sistem Monitoring Sanksi (SIMOSI) berbasis web menggunakan Metode Push Notification di Direktorat Pengawasan Fintech OJK yang berada di Gedung Wisma Mulia 2 Jl. Gatot Subroto, kuningan barat, meliputi beberapa komponen utama:

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Lunak

No	Kebutuhan	Keterangan
1	Sisten Operasi	Windows 11 Pro 64-bit
2	Bahasa Pemrograman	HTML, PHP, CSS, JavaScript
3	Framework	CodeIgniter Version 3.1.13
4	Web Server	XAMPP v.3.3.0
5	Database	MySQL
6	Text Editor	Visual Studio Code
7	Web Browser	Google Chrome dan Microsoft Edge
8	Perancangan Sistem	Draw.io.v28.2.8
9	Untuk Referensi	Mendeley Desktop Version 1.19.8
10	Untuk Edit Gambar	Photoshop 2025 26.4.1 Release
11	Mengelola Database	HeidiSQL 12.14.0.7165

4.4. Spesifikasi Perangkat Keras

Berikut adalah spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem SIMOSI:

Tabel 2. Spesifikasi Perangkat Keras

No	Kebutuhan	Keterangan
1	Laptop	Lenovo ThinkPad T540p
2	Processor	Intel® Core™ i7-4600M CPU @2.90GHz
3	Memory	16GB RAM
4	Storage	SSD 250 GB dan HDD 1 TB
5	VGA	Intel ® HD Graphics 4600

4.5. Halaman Login

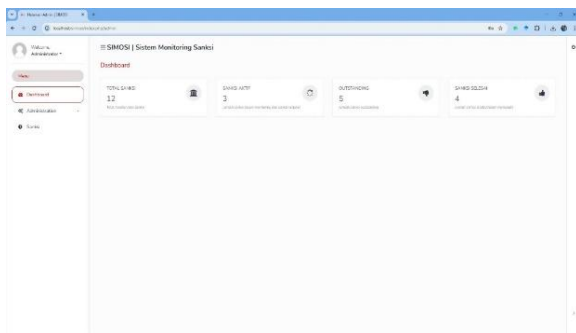
Halaman login digunakan oleh user admin dan user pegawai untuk masuk ke dashboard. Pengguna memasukkan email dan password yang telah terdaftar.



Gambar 22. Halaman login

4.6. Halaman Dashboard

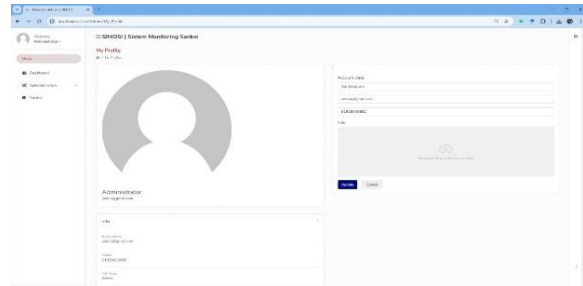
Menu dashboard menampilkan informasi total sanksi, sanksi aktif, outstanding (sanksi yang belum selesai), dan sanksi selesai.



Gambar 23. Halaman dashboard

4.7. Halaman My Profile

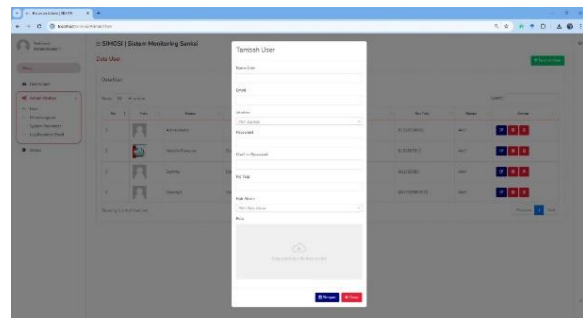
Halaman ini menampilkan informasi akun yang sedang login dan menyediakan fitur update data profil serta perubahan password.



Gambar 24. Halaman my profile

4.8. Halaman Menu Admin

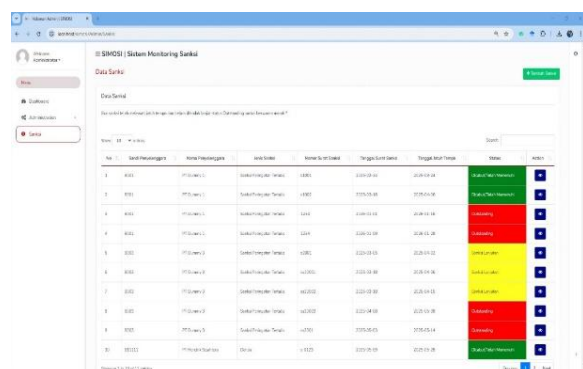
Menu administrasi terdiri dari sub menu user (khusus admin), penyelenggara, system parameter, dan log reminder email. Pada sub menu user, admin dapat menambah, mengedit, menghapus, dan mengaktifkan/nonaktifkan akun user. Sub menu penyelenggara digunakan untuk mengelola data perusahaan fintech. Sub menu system parameter digunakan untuk mengelola parameter sanksi seperti jenis pelanggaran dan jenis sanksi.



Gambar 25. Halaman admin

4.9. Halaman Menu Sanksi

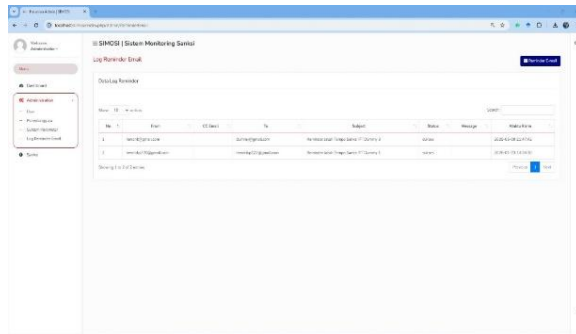
Menu sanksi menampilkan seluruh data sanksi dengan fitur pencarian, tambah sanksi, edit sanksi, dan detail sanksi. Status sanksi ditampilkan dengan indikator visual (Outstanding, Dicabut/Telah Memenuhi, Aktif).



Gambar 26. Halaman menu sanksi

4.10. Halaman Log Reminder Email

Halaman ini menampilkan histori pengiriman notifikasi email, termasuk status pengiriman (sukses/gagal) dan pesan error jika terjadi kegagalan.



Gambar 27. Halaman log reminder email

4.11. Pengujian Blackbox

Pengujian *blackbox* dilakukan untuk memverifikasi fungsionalitas sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur sistem berjalan dengan baik:

Tabel 3. Pengujian Blackbox

Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Login dengan email dan password benar	Akses diterima	Berhasil masuk ke dashboard	Valid
Login dengan email dan password salah	Akses ditolak	Muncul pesan error	Valid
Tambah user dengan data lengkap	Data tersimpan	Berhasil menambah user	Valid
Tambah user dengan data tidak lengkap	Data tidak tersimpan	Muncul notifikasi kolom wajib diisi	Valid
Tambah sanksi dengan data lengkap	Data tersimpan	Berhasil menambah sanksi	Valid
Kirim reminder email	Notifikasi terkirim	Berhasil mengirim email	Valid

4.12. Pengujian Whitebox

Pengujian whitebox dilakukan untuk memeriksa logika internal dan alur kode program. Berdasarkan perhitungan cyclomatic *complexity*, seluruh jalur eksekusi telah teruji dengan hasil yang *valid*. Pengujian mencakup modul login, tambah user, tambah penyelenggara, tambah *parameter*, *edit*

parameter, *delete parameter*, aktif/nonaktif *parameter*, *search parameter*, *log reminder email*, tambah sanksi, dan edit sanksi. Berikut table ringkasan keseluruhan pengujian *whitebox testing*:

Tabel 4. Pengujian Whitebox Testing

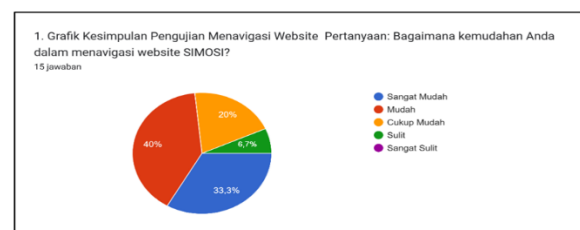
No	Modul yang Diuji	Jumlah Path	Hasil
1	Login	3	Berhasil
2	Tambah User	3	Berhasil
3	Tambah Penyelenggara	3	Berhasil
4	Tambah Parameter	3	Berhasil
5	Edit Parameter	3	Berhasil
6	Delete Parameter	3	Berhasil
7	Aktif/Nonaktif Parameter	3	Berhasil
8	Search Parameter	3	Berhasil
9	Log Reminder Email	3	Berhasil
10	Tambah Sanksi	3	Berhasil
11	Edit Sanksi	3	Berhasil

Berdasarkan pengujian whitebox yang telah dilakukan pada seluruh modul, dapat disimpulkan bahwa semua jalur eksekusi telah teruji dengan hasil valid, sehingga logika internal dan alur kode program berfungsi sesuai yang diharapkan.

4.13. Grafik Kuesioner Pengguna (15 Responden)

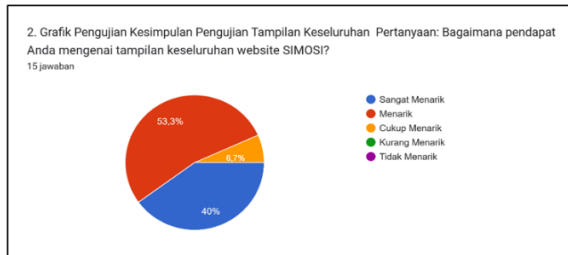
Grafik Kesimpulan ini di dapat dari *user* pengguna Aplikasi untuk mengetahui seberapa mudah *user* dalam menavigasi situs *website* Aplikasi Monitoring Sanksi, seberapa menariknya tampilan keseluruhan, kemudahan mengoperasikan aplikasi, Tingkat kepuasan pengguna, dan penilaian pengawas atau PIC terhadap aplikasi, sebagai berikut:

- Grafik Kesimpulan Pengujian Menavigasi *Website* Dari total keseluruhan pengguna 15 *user*, diantaranya: 40% Mudah, 33,3% Sangat Mudah, 20% Cukup Mudah, 6,7% Sulit.



Gambar 28. Grafik kesimpulan pengujian *menavigasi website*

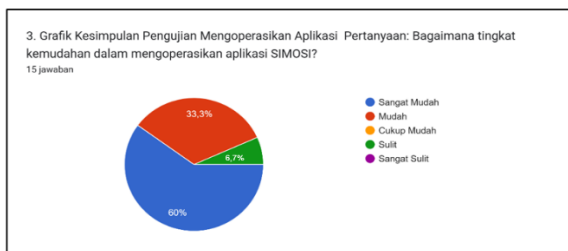
- Grafik Kesimpulan Pengujian Tampilan Keseluruhan Dari total keseluruhan pengguna 15 *user*, diantaranya: 53,3% Menarik, 40% Sangat Menarik, 6,7% Cukup Menarik.



Gambar 29. Grafik kesimpulan tampilan keseluruhan

- Grafik Kesimpulan Pengujian Pengoperasian Aplikasi

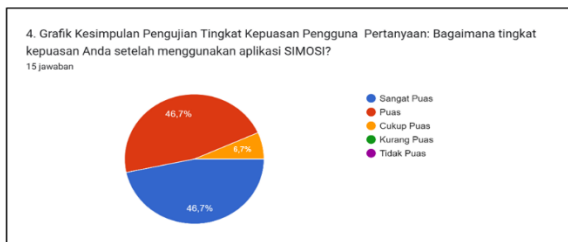
Dari total keseluruhan pengguna 15 user, diantaranya: 60% Sangat Mudah, 33,3% Mudah, 6,7% Sulit.



Gambar 30. Grafik kesimpulan pengoperasian aplikasi

- Grafik Kesimpulan Pengujian Tingkat Kepuasan Pengguna

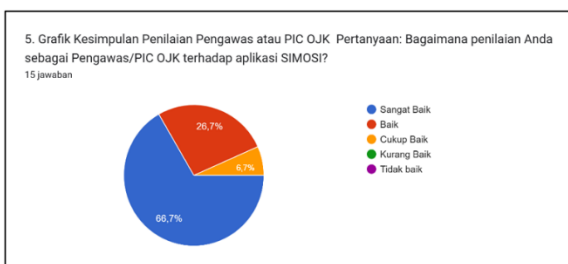
Dari total keseluruhan pengguna 15 user, diantaranya: 46,7% Sangat Puas, 46,7% Puas, 6,7% Cukup Puas.



Gambar 31. Grafik kesimpulan tingkat kepuasan pengguna

- Grafik Kesimpulan Penilaian Pengawas atau PIC OJK

Dari total keseluruhan pengguna 15 user, diantaranya: 66,7% Sangat Baik, 26,7% Baik, 6,7% Cukup Baik.



Gambar 32. Grafik Kesimpulan penilaian pengawas atau PIC terhadap aplikasi simosi

Kesimpulan mayoritas responden menilai Simosi Mudah, Menarik, Memuaskan, dan Sangat Baik.

4.14. Evaluasi Sistem

Berdasarkan hasil pengujian, sistem monitoring sanksi (SIMOSI) telah berfungsi secara optimal. Beberapa temuan penting:

- Sistem berhasil mengotomatisasi pencatatan dan pengelolaan data sanksi, menggantikan proses manual menggunakan Google Spreadsheet.
- Fitur push notification melalui email berfungsi dengan baik, memberikan pengingat otomatis pada H-5 sebelum jatuh tempo sanksi.
- Dashboard monitoring menampilkan informasi secara real-time dengan indikator status yang jelas, memudahkan staf pengawas dalam memantau kondisi terkini.
- Log reminder email mencatat seluruh aktivitas pengiriman notifikasi, termasuk status sukses/gagal dan pesan error yang membantu troubleshooting.
- Sistem dapat diakses oleh multiple user dengan hak akses yang berbeda (admin dan user), mendukung prinsip keamanan dan akuntabilitas.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Sistem Monitoring Sanksi (SIMOSI) berhasil dibuat untuk mendukung Direktorat Pengawasan Fintech OJK dalam mengelola dan memantau pelanggaran serta sanksi terhadap perusahaan fintech, di mana sistem ini mampu mengotomatisasi proses pengawasan dan pengelolaan data sanksi sehingga meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemantauan, mengurangi potensi human error melalui fitur notifikasi otomatis yang mengingatkan PIC terkait tenggat waktu penyelesaian sanksi, serta menyediakan antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan untuk mengakses serta memperbarui informasi dengan cepat dan tepat. Dengan demikian, SIMOSI diharapkan dapat menjadi alat yang handal dalam mendukung tugas pengawasan OJK serta memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan industri fintech di Indonesia.

Untuk pengembangan lebih lanjut dari Sistem Monitoring Sanksi (SIMOSI), beberapa saran yang dapat dipertimbangkan adalah bagi OJK Direktorat Pengawasan Fintech disarankan mengimplementasikan sistem ini secara bertahap dimulai dengan uji coba terbatas pada satu sub-bagian sebelum diintegrasikan ke seluruh direktorat serta menyediakan pelatihan singkat bagi petugas; bagi pengembang selanjutnya disarankan menambahkan fitur laporan otomatis (export PDF/Excel), dashboard analitik tren pelanggaran, dan integrasi dengan sistem autentikasi SSO OJK untuk keamanan yang lebih baik; bagi peneliti lain metode push notification dapat diganti dengan protokol WebSocket untuk

perbandingan efisiensi atau dikembangkan menjadi aplikasi mobile berbasis Android/iOS agar akses lebih fleksibel; serta bagi manajemen OJK perlu disusun kebijakan internal yang mewajibkan penggunaan sistem ini untuk seluruh proses monitoring sanksi sehingga standarisasi pengawasan dapat tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Rika Widianita, "Surat Edaran Otoritas Jasa Keuangan (Seojk) Nomor 19/Seojk.06/2023 Tentang Penyelenggaraan Layanan Pendanaan Bersama Berbasis Teknologi Informasi (LPBBTI)," *AT-TAWASSUTH J. Ekon. Islam*, vol. VIII, no. I, pp. 1–19, 2023.
- [2] A. Naajuddin, "Sistem Pencatatan dan Monitoring Pelanggaran Karyawan PT Pasar Kuota Berbasis Web," vol. 4, no. 2, pp. 415–430, 2025.
- [3] H. N. Muzaki, R. A. Widyanto, and E. R. Arumi, "Implementasi Sistem Informasi Push Notification pada RSUD Tidar Magelang Berbasis Website," *J. Fasilkom*, vol. 13, no. 02, pp. 188–195, 2023, doi: 10.37859/jf.v13i02.5543.
- [4] J. Dolang, Y. Rindengan, and X. Najooan, "Aplikasi Monitoring Pelanggaran Tata Tertib Siswa pada SMKN 2 Manado," *J. Tek. Inform.*, 2022.
- [5] M. S. Dr. Maya Puspita Dewi, S.Sos., "Monitoring Dan Evaluasi Program Chapter 1-7," *Pharmacogn. Mag.*, vol. 75, no. 17, pp. 399–405, 2021.
- [6] Q. adar Bakhsh Baloch, "Hakikat Sanksi Dalam Perspektif Hukum Pidana Indonesia Dan Hukum Pidana Islam (Studi Tentang Pidana Mati)," vol. 11, no. 1, pp. 92–105, 2017.
- [7] Lia Aulina, "Proses Pengembangan Sistem (System Development Proses)," *Fak. Komput.*, p. 17, 2020, [Online]. Available: [https://osf.io/gcj7v/download#:~:text=Proses pengembangan sistem dan software.](https://osf.io/gcj7v/download#:~:text=Proses pengembangan system yaitu seperangkat,dalam pengembangan sistem dan software.)
- [8] Y. Wahyudin and D. N. Rahayu, "Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: A Literatur Review," *J. Interkom J. Publ. Ilm. Bid. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 15, no. 3, pp. 26–40, 2020, doi: 10.35969/interkom.v15i3.74.
- [9] M. S. Ummah, *ANALISIS PERANCANGAN SISTEM INFORMASI*, vol. 11, no. 1. Widina Bhakti Persada Bandung, 2019. [Online]. Available: http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- [10] A. Sadikin, B. Irawan, and Dame Christine Sagala, "Perancangan Sistem Pengolahan Data Jemaat Berbasis Web Pada Gereja Gkpi Kota Jambi Dame Christine Sagala 1, Ali Sadikin 2, Beni Irawan 3," *J. V-Tech (Vision Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 14–24, 2018.
- [11] A. Sahi, "Aplikasi Test Potensi Akademik Seleksi Saringan Masuk LP3I Berbasis Web Online menggunakan Framework Codeigniter," *Tematik*, vol. 7, no. 1, pp. 120–129, 2020, doi: 10.38204/tematik.v7i1.386.
- [12] T. Suryana and M. Kom, "Fungsi Web Browser Memilih Aplikasi Editor HTML Text Editor Notepad ++," *Pengenalan HTML*, pp. 1–9, 2020, [Online]. Available: <http://repository.unikom.ac.id/id/eprint/68227>
- [13] R. Somya and M. Aprillia, "Perancangan Aplikasi Push Notification Center Dengan Teknologi Firebase Cloud Messaging Di Pt. Sumber Trijaya Lestari," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 211–222, 2019, doi: 10.24176/simet.v10i1.2935.