

Aplikasi SMS (Sistem Monitoring Sprinkler) untuk Mengurangi Resiko Kebakaran di Tempat Kerja

Wibowo Arnin Putranto¹, Mades Darul Khairansyah¹, Moch. Luqman Ashari¹, Adianto², Binti Muallifatul Rosyidah¹, Putri Nur Indah Sari¹, Rohmat Fais Sahhal H.¹

¹Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

²Program Studi Teknik Otomasi Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
Jalan Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111

E-mail: wibowo@ppns.ac.id

ABSTRAK

Sistem pencegahan kebakaran di industri yang digunakan salah satunya adalah dengan memasang sistem sprinkler yang akan bekerja secara aktif untuk memadamkan kebakaran. Monitoring sprinkler harus dilakukan secara berkala, karena jika sistem ini tidak bekerja akan memperparah dampak kebakaran. Pemantauan yang kurang dapat menyebabkan lambatnya penanganan sistem dan komponen sprinkler jika terjadi kerusakan. Penelitian ini merancang aplikasi yang digunakan untuk memonitor dan melakukan inspeksi sprinkler secara berkala. Aplikasi ini menggunakan database untuk penyimpanan hasil inspeksi dan bekerja dalam OS Android dengan menggunakan perangkat smartphone. Hasil pengukuran yang akan ditampilkan adalah realtime dan data yang disajikan antara lain, suhu ruangan, tekanan air, dan ketinggian air, denah peletakan sprinkler dalam ruang. Sedangkan untuk keperluan inspeksi akan memuat, formulir checklist sprinkler, menu prosedur terkait sprinkler, spesifikasi sprinkler, serta peringatan dan rekomendasi terkait monitoring sprinkler. Hasil simulasi yang dilakukan membuktikan bahwa aplikasi ini dapat mempercepat proses inspeksi dan dapat membantu saat akan melakukan peninjauan ulang hasil inspeksi yang lalu.

Kata Kunci: Sistem Pencegahan Kebakaran, Sprinkler, Inspeksi, Sistem Monitoring

ABSTRACT

One of the ways to use a fire prevention system in the industry is to install a sprinkler system that will work actively to extinguish fires. Monitoring sprinklers must be carried out regularly, because if this system does not work it will exacerbate the impact of the fire. Inadequate monitoring can lead to slow handling of sprinkler systems and components if damage occurs. This study designs an application that is used to monitor and perform regular sprinkler inspections. This application uses a database for storing inspection results and works on the Android OS using a smartphone device. The measurement results that will be displayed are realtime and the data presented includes room temperature, water pressure and water level, a layout of the sprinkler in the room. Meanwhile, for inspection purposes, it will contain a sprinkler checklist form, a menu of procedures related to sprinklers, sprinkler specifications, as well as warnings and recommendations regarding sprinkler monitoring. The results of the simulations that have been carried out prove that this application can speed up the inspection process and can help when reviewing the results of past inspections.

Keyword : Fire Prevention System, Sprinkler, Inspection, Monitoring System

1. PENDAHULUAN

Dalam sebuah industri, sistem proteksi kebakaran sangat diperlukan untuk mencegah kebakaran. Sistem proteksi kebakaran berupa sprinkler bekerja secara aktif untuk memadamkan kebakaran dengan air melalui pipa-pipa yang terpasang dan juga sebagai alat pendeteksi kebakaran karena aliran yang ada di dalam pipa menyebabkan alarm pada alarm check valve berbunyi. Demi menjaga kesiapsiagaan sprinkler dalam pencegahan kebakaran, sebuah industri melakukan monitoring sprinkler secara berkala [1]. Dalam pelaksanaan monitoring sprinkler, masih

banyak industri yang menggunakan form checklist untuk melakukan inspeksi. Sistem monitoring ini tidak efektif karena sistem dan komponen sprinkler tidak bisa dipantau secara terus-menerus dan harus meluangkan waktu untuk inspeksi ke lapangan. Pemantauan yang kurang dapat menyebabkan lambatnya penanganan sistem dan komponen sprinkler jika terjadi kerusakan.

Pada penelitian sebelumnya dilakukan penelitian tentang pembuatan sistem informasi manajemen inspeksi proteksi kebakaran aktif berbasis web dan android. Sistem ini memudahkan pemantauan kesiapsiagaan alat proteksi kebakaran aktif serta

mendokumentasikan hasil inspeksi dengan rapi. Sistem ini dibuat dengan bahasa pemrograman Java, PHP, MySQL sebagai database, Android sebagai interface, serta NFC sebagai media pertukaran data [2]. Penelitian lain yang telah dilakukan yaitu tentang perancangan sistem informasi inspeksi APAR berbasis android serta analisa metode BCA. Sistem ini dirancang dengan basis android dan web serta memiliki penyimpanan database berbasis MySQL dan bahasa pemrograman PHP untuk tersedianya checklist inspeksi APAR, serta teknologi NFC (Near Field Communication) yang digunakan untuk menyimpan informasi [3].

Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan adanya suatu sistem untuk monitoring sprinkler yang dapat diakses melalui smartphone. Sistem monitoring sprinkler tersebut akan terhubung dengan sistem proteksi kebakaran sprinkler. Monitoring akan dilakukan pada suhu ruangan di sekitar sprinkler, tekanan air dalam pipa, dan ketinggian air tangki sumber. Sistem ini dapat memperketat pemantauan dan pengawasan sprinkler secara real time serta mempercepat penanganan jika sprinkler mengalami masalah.

1.1 Referensi

1.1.1 Sprinkler

Sprinkler adalah alat pemancar air untuk pemadam kebakaran yang mempunyai tudung berbentuk *deflektor* pada ujung mulut pancarnya, sehingga air dapat memancar ke semua arah secara merata. Sistem sprinkler menggunakan instalasi pipa sprinkler bertekanan dan head sprinkler sebagai alat utama untuk memadamkan kebakaran. Beberapa jenis sprinkler antara lain [4]:

a. *Wet Pipe System*

Sistem sprinkler pipa basah adalah jenis sistem sprinkler yang paling sederhana dan paling umum digunakan. Dalam sistem pipa basah, perpipaan mengandung air setiap saat dan terhubung ke pasokan air sehingga air mengalir langsung dari sprinkler ketika sprinkler diaktifkan. Karena sistem pipa basah memiliki komponen yang relatif sedikit, mereka memiliki tingkat keandalan yang secara inheren lebih tinggi daripada jenis sistem lainnya.

b. *Dry Pipe System*

Sistem pipa kering harus dipasang hanya jika panas tidak memadai untuk mencegah pembekuan air di semua bagian, atau di bagian, sistem. Sistem pipa kering harus dikonversi untuk sistem pipa basah ketika mereka menjadi tidak perlu karena panas yang cukup disediakan. Penyiram tidak diperbolehkan untuk dimatikan ketika cuaca dingin.

c. *Preaction Systems and Deluge Systems*

Preaction Systems lebih kompleks daripada sistem pipa basah dan pipa kering karena mengandung lebih banyak komponen dan peralatan. *Preaction Systems* membutuhkan pengetahuan khusus dan pengalaman dengan desain dan instalasi mereka, dan kegiatan inspeksi, pengujian, dan pemeliharaan yang diperlukan untuk memastikan keandalan dan fungsionalitas mereka lebih terlibat. Spesifikasi dari pabrik dan batasan daftar harus dipatuhi dengan ketat.

d. *Combined Dry Pipe and Preaction Systems for Piers, Terminals, and Wharves.*

Pipa kering kombinasi dan *Preaction Systems* tidak umum seperti beberapa dekade lalu. Sistem semacam itu dimaksudkan untuk diterapkan pada struktur yang tidak biasa, seperti dermaga yang membutuhkan pipa yang sangat panjang

Terdapat beberapa komponen Sprinkler sistem yang harus diperiksa secara berkala, yaitu:

1) Sprinkler

Pemeriksaan Sprinkler harus dilakukan setiap satu tahun sekali. Apabila ditemukan kondisi seperti kebocoran, korosi, kerusakan fisik, habisnya cairan dalam gelas kaca (*bulb glass*) atau terdapat pengecatan, maka sprinkler harus segera diganti.

2) Cadangan Sprinkler

Stok cadangan sprinkler harus diperiksa setiap tahun sekali. Stok cadangan sprinkler harus mencakup semua jenis dan rating sprinkler yang ada dengan ketentuan sebagai berikut (4) :

- Untuk area perlindungan dengan jumlah Sprinkler kurang dari 300 maka cadangan Sprinkler tidak boleh kurang dari 6 Sprinkler.
- Untuk area perlindungan dengan jumlah Sprinkler 300-1000 maka cadangan Sprinkler tidak kurang dari 12 Sprinkler.
- Untuk area perlindungan dengan jumlah Sprinkler lebih dari 1000 maka cadangan Sprinkler tidak kurang dari 24 Sprinkler

3) Alat Pengukur Tekanan

Alat pengukur tekanan pada sistem Sprinkler tipe basah harus diperiksa setiap bulan untuk memastikan pada kondisi yang baik serta memastikan tekanan air di dalamnya tetap terjaga. Sedangkan pemeriksaan pada sistem Sprinkler tipe kering, *preaction* dan *deluge* harus dilakukan setiap satu minggu.

4) *Waterflow Alarm and Supervisory Devices*

Pemeriksaan *Waterflow Alarm and Supervisory Devices* harus dilakukan setiap tiga bulan. Pemeriksaan ini dilakukan untuk memastikan

bahwa kondisi dari *Waterflow Alarm and Supervisory Devices* tidak terdapat kerusakan fisik.

5) *Hydraulic Nameplate*

Tanda informasi untuk sistem hidrolik harus diperiksa setiap tiga bulan. Hal ini dilakukan untuk memastikan tanda tersebut tetap terpasang pada sprinkler riser dan tetap bisa terbaca.

1.1.2 OS Android

OS Android adalah aplikasi system operasi pada telpon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi-aplikasi mereka sendiri yang digunakan oleh bermacam piranti bergerak [5]. Beberapa fitur-fitur Android yang paling penting adalah sebagai berikut :

- a. Framework Aplikasi yang mendukung penggantian komponen dan reusable.
- b. Mesin virtual Dalvik di optimalkan untuk perangkat mobile phone.
- c. Intergrated browser berdasarkan engine open source Webkit.
- d. Memiliki grafis yang di optimalkan dan didukung oleh libraries grafis 2D, grafis 3D berdasarkan spesifikasi opengl ES 1,0 (Opsional akselerasi hardware)
- e. SQLite untuk penyimpanan data pada mobile phone
- f. Media Support yang mendukung audio, video, dan gambar, GSM Telephony (tergantung hardware).
- g. Bluetooth, EDGE, 3G, 4G, Wifi, dan NFC.
- h. Kamera, GPS, Kompas, dan acceleronmeter.
- i. Lingkungan Development yang lengkap dan berbagai ragam termasuk perangkat emulator, tools untuk debugging, profil dan kinerja memori, dan plugin untuk IDE Eclipse [2].

1.1.3 MySQL

MySQL adalah sebuah program database server yang mampu menerima dan mengirimkan datanya dengan cepat, multi user serta menggunakan perintah dasar SQL (Structured Query Language). MySQL adalah sebuah database server yang free, yang artinya kita dapat menggunakan secara bebas untuk keperluan pribadi atau usaha tanpa harus membeli atau membayar lisensi [2]. Sedangkan SQL sendiri merupakan sebuah bahasa perintah khusus dari suatu pemrograman. Penggunaan bahasa SQL sederhana tetapi dapat menghasilkan set data yang akan tersimpan pada computer [6].

Java

Java merupakan bahasa pemrograman yang sangat diminati dan banyak digunakan oleh programmer dan software developer untuk

mengembangkan berbagai tipe aplikasi, mulai dari aplikasi console, aplikasi desktop, game, dan applet, hingga palikasi yang berskala enterprise [7].

1.1.4 Realtime Database

Realtime database adalah database NoSQL dari Firebase, dimana metode penyimpanan di simpan dalam format JSON (Java Script Object Natation) dan host pada cloud dan dapat melakukan update data baru secara otomatis dan bisa digunakan berbagai platform [8].

1.1.5 Node MCU ESP8266 V3

Node MCU ESP8266 merupakan pengembangan dari ESP 8266 yang diberikan board yang dilengkapi portmicro usb sehingga dapat memasukkan program ke dalamnya dan dapat digunakan sebagai microcontroller tanpa harus terhubung ke arduino [8].

1.1.6 Modul Relay

Modul relay atau modul pengontrol merupakan suatu rangkaian yang digunakan mengendalikan suatu peralatan elektronik. Relay merupakan suatu saklar yang dapat diaktifkan secara otomatis apabila lilitan (coil) diberi arus listrik. Keadaan kontak relay dapat dibedakan menjadi dua yaitu Normally Open (NO) dan Normally Close (NC) [9].

1.1.7 Arduino Nano

Arduino Nano adalah board microcontroller yang berukuran kecil, lengkap, dan salah satu board yang menggunakan IC ATmega328P (Arduino Nano V3). Ini memiliki fungsi yang hamper sama dengan Arduino UNO, tetapi dalam packaging yang berbeda. Arduino Nano ini bekerja dengan kabel USB Mini-B dan bukan yang standard [10].

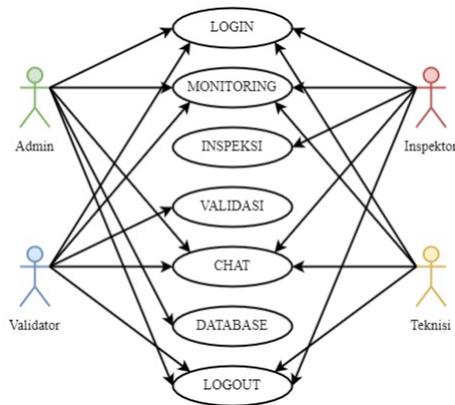
1.1.8 Sensor

Sensor merupakan sesuatu yang digunakan untuk medeteksi adanya perubahan lingkungan fisik maupun kimia. Variabel keluaran dari sensor yang diubah menjadi besaran listrik disebut tranduser. Sensor yang digunakan adalah Dh22 sensor, waterflow sensor, dan waterlevel sensor [11].

2. PEMBAHASAN

Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk menunjukkan hak akses aplikasi dari masing-masing pelaku dari penerapan sistem monitoring sprinkler di industri khususnya di PPNS. Use Case Diagram dimaksudkan agar pencapaian tujuan dari berjalannya sistem lebih tertata atau lebih termanajemen. *Use Case Diagram* yang diterapkan pada sistem monitoring sprinkler ditampilkan dalam Gambar 1.



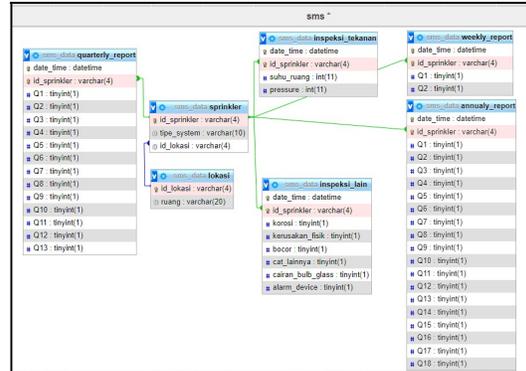
Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Monitoring Sprinkler

Pada *Use Case Diagram* terdapat empat aktor dengan hak akses yang berbeda yaitu :

- e. Admin yang dapat melakukan login aplikasi, memantau hasil monitoring, menggunakan fitur chat untuk komunikasi, mengakses database hasil monitoring dan inspeksi, serta logout aplikasi.
- f. Inspektur yang dapat melakukan login aplikasi, memantau hasil monitoring, melakukan inspeksi dengan membuat prosedur dan mengisi formulir checklist, menggunakan fitur chat untuk komunikasi, dan logout aplikasi.
- g. Validator yang dapat melakukan login aplikasi, memantau hasil monitoring, melakukan validasi prosedur dan formulir checklist, menggunakan fitur chat untuk komunikasi, dan logout aplikasi.
- h. Teknisi yang dapat melakukan login aplikasi, memantau hasil monitoring, menggunakan fitur chat untuk komunikasi, dan logout aplikasi.

Basis Data Inspeksi Sprinkler

Berdasarkan teori inspeksi pada sprinkler, maka dibuat basis data yang nantinya digunakan untuk mengakomodasi hasil inspeksi pada setiap sprinkler, sesuai dengan ketentuan pada NFPA 25 Chapter 5 tentang sprinkler. Pada Gambar 2 dibawah ini adalah bentuk basis data dari Sistem Monitoring Sprinkler.



Gambar 2. Basis Data Sistem Monitoring Sprinkler

Pada basis data, inspeksi terbagi menjadi 3 (tiga) yaitu laporan mingguan, laporan 3 bulanan dan laporan tahunan. Data ini disimpan untuk tiap titik sprinkler.

Tampilan Aplikasi

Untuk tampilan aplikasi, saat pertama kali mengakses pengguna diminta untuk melakukan login, ini digunakan untuk menentukan pengguna tersebut tergolong dalam peran sebagai Inspektur, Teknisi, Admin atau Validator. Gambar dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. Tampilan Awal System Monitoring Sprinkler

Setelah login, akan ditampilkan informasi suhu ruang dan denah ruang tempat sprinkler yang akan di inspeksi. Gambar 4 menunjukkan tampilan awal sebelum melakukan inspeksi :



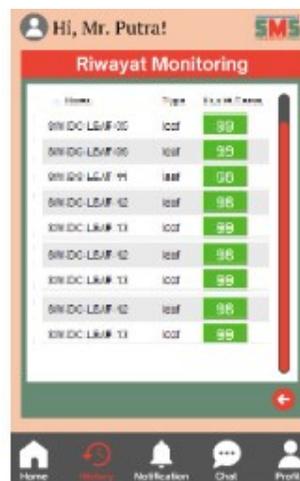
Gambar 4. Tampilan Suhu Ruang dan Pemilihan Ruang

Untuk peran sebagai inspetor, maka pengguna akan dapat masuk ke salah satu ruang dan memilih sprinkler yang akan di inspeksi, dan dapat melakukan inspeksi sesuai ketentuan inspeksi sprinkler sesuai NFPA 25 chapter 5. Seperti pada Gambar 5 berikut :



Gambar 5. Tampilan Pertanyaan Inspeksi Sprinkler

Hasil inspeksi terdahulu juga dapat dilihat kembali untuk keperluan analisa data. Tampilah riwayat inspeksi sebelumnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Riwayat Monitoring Sprinkler

3. KESIMPULAN

Dari pembuatan aplikasi SMS ini, dapat diambil kesimpulan antara lain :

1. Aplikasi SMS dapat membantu dalam pelaksanaan inspeksi pada sprinkler secara real time.
2. Aplikasi ini memudahkan dan mempercepat pekerjaan inspeksi sprinkler.
3. Pengelolaan dokumen yang otomatis akan mempermudah dalam peninjauan ulang hasil inspeksi sebelumnya.

PUSTAKA

- [1] Nurochim GF, Dhani MR, Putranto WA. Pembuatan Sistem Informasi Manajemen Pemeriksaan Fire Protection Berbasis Web (Studi Kasus di PT . IPM Operation and Maintenance Indonesia). Proceeding 1st Conf Saf Eng Its Appl. 2015;(2581):115-9.
- [2] Anjasmoro RD, Arninputranto W, Dhani MR. KEBAKARAN AKTIF BERBASIS WEB DAN ANDROID. Proceeding 2nd Conf Saf Eng. (2581):23-8.
- [3] Indira DK, Putranto WA, Khairunyah MD. PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INSPEKSI APAR BERBASIS ANDROID SERTA ANALISA DENGAN METODE BCA. Proceeding 2nd Conf Saf Eng Its Appl. (2581):0-5.
- [4] NFPA 25 (2020) Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems [Internet]. Nfpa. 2020. 1-193 p. Available from: www.nfpa.org.
- [5] Safaat N. Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android. Bandung; 2012.
- [6] Novendri MS, Saputra A, Firman CE. Aplikasi Inventaris Barang Pada MTS Nurul Islam Dumai Menggunakan PHP Dan MySQL. Lentera Dumai. 2019;10(2):46-57.
- [7] Sulihati & Andriyani. Aplikasi Akademik Online Berbasis Mobile Android Pada Universitas Tama Jagakarsa. Univ Tama Jagakarsa. 2016;11(1).
- [8] Ikwan & Djaksana. PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROLING PENGGUNAAN DAYA LISTRIK BERBASIS ANDROID. JURSISTEKNI (Jurnal Sist Inf dan Teknol Informasi). 2020;2(3):13-24

- [9] Tauatmadja & Wijoyo. No Title. TESLA. 2017;19(02):124–32.
- [10] Ringo. RANCANG BANGUN FIRE SPRINKLER SYSTEM BERBASIS ARDUINO NANO DAN ESP8266 SEBAGAI PENCEGAH KEBAKARAN PADA RUANGAN TERTUTUP. Fak Mat DAN ILMU Pengetah ALAM Univ SUMATERA UTARA. 2021;1–42.
- [11] Perdana & Rakhman. SISTEM MONITORING UNTUK CATU DAYA BERBASIS APLIKASI MOBILE. Ind Res Work Natl Semin Politek Negeri Bandung. 2017;63f4–8