



Pengembangan Sistem Smart Village Berbasis Internet of Things untuk Meningkatkan Kualitas Hidup di Desa

Harun Sujadi¹, Nunu Nurdiana², Reyna Indra Maulana³

^{1,2,3} Universitas Majalengka, Jawa Barat, Indonesia

¹harunsujadi@unma.ac.id

Abstract

Internet users in Indonesia reached 55% or more than half of Indonesia's population, while the tools used to access the internet are dominated by smartphones, as much as 60%. These make the internet and smartphones one of the technologies that can be used further. Internet of Things is one of the technological developments in the internet field that can be used in building smart villages. A smart village is an innovative village that seeks to improve its citizens' quality of life, efficiency, and competitiveness by utilizing information and communication technology (ICT). Simdesapp is an intelligent village application that was built to display information obtained from the previously built smartpole hardware—using the Extreme Programming method as a system development method through several stages such as planning, design, coding and testing. The features contained in the software are monitoring temperature, humidity, air quality, panic buttons for emergencies, and early warnings for disasters such as land fires and earthquakes. In contrast, other features in the software are the history of each resident's illness, schedule Posyandu, patrol schedules, profiles of each resident, and village website containing profiles and village potentials.

Keywords: Smart village, Smartpole, Monitoring system, Internet of things, Simdesapp

Abstrak

Pengguna internet di Indonesia mencapai 55% atau lebih dari separuh jumlah penduduk Indonesia, sedangkan alat yang digunakan untuk mengakses internet di dominasi oleh *smart phone* sebanyak 60%, hal ini menjadikan internet dan *smart phone* sebagai salah satu teknologi yang bisa dimanfaatkan lebih lanjut. *Internet of Things* adalah salah satu perkembangan teknologi di bidang internet yang dapat dimanfaatkan dalam membangun desa pintar. Desa pintar (*smart village*) adalah desa inovatif yang berupaya meningkatkan kualitas hidup, efisiensi, dan daya saing warganya dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Simdesapp merupakan aplikasi *smart village* yang dibangun, berfungsi menampilkan informasi yang di dapat dari perangkat keras *smart pole* yang sebelumnya telah dibangun. Menggunakan metode *Extreme Programming* sebagai metode pengembangan sistem melalui beberapa tahapan seperti *planning, design, coding dan testing*. Adapun fitur yang terdapat di perangkat lunak yaitu monitoring suhu, kelembaban, kualitas udara, *panic button* untuk keadaan darurat, peringatan dini bencana seperti kebakaran lahan, dan gempa bumi, sedangkan fitur lain yang terdapat pada perangkat lunak yaitu riwayat sakit masing-masing warga, jadwal posyandu, jadwal ronda, profil masing-masing warga, website desa yang berisi profil dan potensi desa yang dimiliki.

Kata kunci: smart village, smart pole, monitoring system, internet of things, simdesapp

1. Pendahuluan

Telekomunikasi merupakan salah satu bidang yang memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia, karena dengan telekomunikasi orang saling bertukar informasi walaupun saling berjauhan. Saat ini perkembangan teknologi dibidang telekomunikasi berkembang dengan pesat salah satunya teknologi internet. Internet adalah suatu teknologi jaringan global yang memungkinkan semua manusia dapat terhubung dan menggunakan data-data yang tersedia pada jaringan tersebut secara bersamaan.



Gambar 1. Pengguna internet dan *smartphone* di Indonesia (Andi Dwi Riyanto, 2023) [1]

Perkembangan internet saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat, menurut Hootsoutite dan *wearesocial* pengguna internet di Indonesia mencapai 150 juta orang sepanjang tahun 2019 dari total 268 juta penduduk Indonesia, dan alat yang digunakan untuk mengakses internet sebanyak 60% *smart phone*, 22% laptop/komputer, dan 8% tablet. Dari ke tiga *device*



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

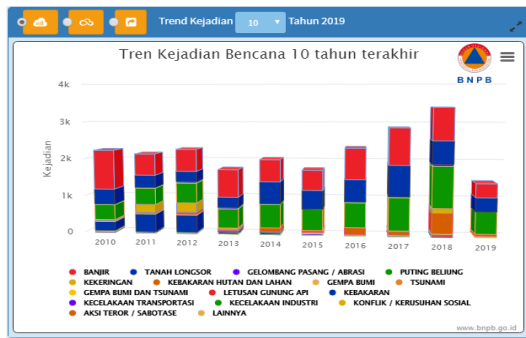
tersebut *smart phone* memiliki angka tertinggi setelah laptop atau komputer, dapat di simpulkan bahwa penyampaian informasi dan komunikasi diakses melalui genggaman (*smart phone*). Selain itu munculnya berbagai macam bidang layanan pada *smart phone* seperti bidang sosial, kesehatan, pendidikan, ekonomi, politik dll, sehingga dapat mendukung dan memudahkan manusia dalam kehidupan sehari-hari, hal ini menjadikan internet dan *smart phone* sebagai salah satu teknologi yang bisa dimanfaatkan lebih lanjut.

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus, seperti berbagi data maupun sebagai *remote control*. Menurut Shidiq *Internet of Things* adalah konsep yang menghubungkan semua perangkat ke internet dan memungkinkan perangkat tersebut berkomunikasi satu sama lain melalui internet [3]. Dari perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) serta didukung beberapa aspek yang dibutuhkan oleh masyarakat perkotaan maka terbentuklah suatu gagasan *smart city*. Kota pintar atau *smart city* merupakan sebuah kota inovatif yang memanfaatkan teknologi informasi, komunikasi dan teknologi lainnya dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup dan meningkatkan pelayanan masyarakat perkotaan. Unsur-unsur yang terlibat pada konsep *smart city* yaitu masyarakat dan pemerintahan guna mewujudkan *smart environment, smart living, smart people, smart economy* dan *smart governance* [4]. Dari beberapa unsur tersebut untuk mencapai *smart governance* perlu adanya pengembangan pada tingkat pemerintahan terkecil yaitu desa, salah satunya konsep *smart village*. *Smart village* atau desa pintar sebuah ekosistem yang memungkinkan pemerintah, industri, akademisi, maupun elemen masyarakat terlibat untuk menjadikan desa menjadi lebih baik. Konsep ini diharapkan mampu membuat masyarakat desa mengetahui akan permasalahan yang ada disekitarnya (*sensing*), memahami kondisi permasalahan tersebut (*understanding*) dan dapat mengatur (*controlling*) berbagai sumber daya yang ada untuk digunakan secara efektif dan efisien dengan tujuan untuk memaksimalkan pelayanan kepada warganya [4]. Selain itu menurut Hendri Subiakto *smart village* merupakan rangkaian dari Program *Universal Service Obligation (USO)*, program ini dimaksudkan sebagai sarana memperkenalkan bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada masyarakat, terutama untuk meningkatkan produktivitas dan perekonomian di daerah [5].

Adapun tujuan dari diberlakukannya *smart village* adalah peningkatan kualitas hidup dan pelayanan kepada masyarakat dalam berbagai bidang, meliputi sosial, ekonomi, dan lingkungan. Terdapat enam indikator keberhasilan penerapan *smart village* yaitu

(1) *smart people*, masyarakat pintar terkait kreativitas dan inovasi, (2) *smart economy*, berupa inovasi dan persaingan, (3) *smart environment*, meliputi keberlanjutan dan sumber daya, (4) *smart governance*, yaitu pemerintahan yang cerdas sebagai agen perubahan, pemberdaya, dan partisipan, (5) *smart life*, berupa peningkatan kualitas hidup, (6) *smart mobility*, dalam hal transportasi dan infrastruktur [3]. Kajian tentang pembangunan desa telah populer dalam diskursus politik dan pemerintahan, terbitnya UU nomor 6 tahun 2014 tentang desa yang melahirkan adanya kebijakan tentang dana desa yang bertujuan meningkatkan potensi dan inovasi desa. Dengan didukungnya perkembangan teknologi seperti perkembangan industri 4.0, maka saat ini *trend* inovasi desa mencoba mengadopsi model *smart village* yang merupakan turunan dari *smart city* [6]. Banyaknya jumlah desa di Indonesia merupakan salah satu tantangan dalam membangun desa pintar. Data terakhir menunjukkan jumlah desa mencapai 83.981 yang terdiri dari 75.436 desa, 8.444 kelurahan, dan 51UPT/SPT (Unit Pemukiman Transmigrasi/Satuan Pemukiman Transmigrasi) [7]. Membangun desa berarti membangun Indonesia [8], sebuah negara akan maju jika daerah-daerahnya juga maju, karena desa memegang peranan penting dalam pembangunan nasional dan memberikan sumbangan besar dalam menciptakan stabilitas nasional karena membangun desa merupakan bagian dari rangkaian pembangunan nasional. Selain itu menurut Presiden Joko Widodo peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) menjadi salah satu aspek yang penting pada program *smart village* dalam mewujudkan kemajuan desa. Maka dari itu program *smart village* bertujuan untuk mewujudkan kemandirian masyarakat serta menciptakan desa-desa mandiri dan berkelanjutan. *Smart village* yang ingin dibangun pada penelitian ini yaitu berfokus pada bidang kesehatan, keamanan, dan peringatan dini bencana, berupa pencatatan secara digital, dan monitoring, adapun fitur *smart village* yang ingin dibangun yaitu diantaranya informasi suhu, kelembaban dan kualitas udara, riwayat sakit masing-masing warga, jadwal posyandu, jadwal ronda, *panic button* untuk keadaan darurat, peringatan dini bencana seperti kebakaran lahan, dan gempa bumi. Salah satu komponen pendukung pada Smart Village digunakan sebagai pendukung dalam pengembangan Smart District merupakan suatu pendekatan dalam pemecahan masalah melalui terbukanya akses informasi yang luas (Lumbesy, Sujarto dan Fitria, 2020)[2]. *smart village* adalah *smart pole*. Tiang pintar atau *smart pole* adalah sebuah tiang lampu pintar yang terdapat beberapa sensor yang dapat mengatur cahaya, memonitoring suhu dan kelembaban udara, mengetahui kualitas udara, *panic button* apabila dalam keadaan darurat, serta panel solar sebagai sumber listrik pada *smart pole*. Serta terdapat penambahan fungsi pada peringatan dini bencana, seperti kebakaran lahan, dan

gempa bumi. Informasi yang di dapatkan pada sistem *smart pole* akan di kirim ke aplikasi *smart phone* yang ingin dibangun yang nantinya dapat digunakan oleh warga sehingga memudahkan warga dapat memperoleh informasi dan pelayanan secara cepat dan efektif. Serta terdapat website desa yang berisi profil dan potensi desa yang dimiliki. Selain itu perhatian di Indonesia saat ini adalah bencana, menurut data statistik BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) pada 10 tahun terakhir tepatnya pada tahun 2018 terjadi peningkatan jumlah bencana di Indonesia.



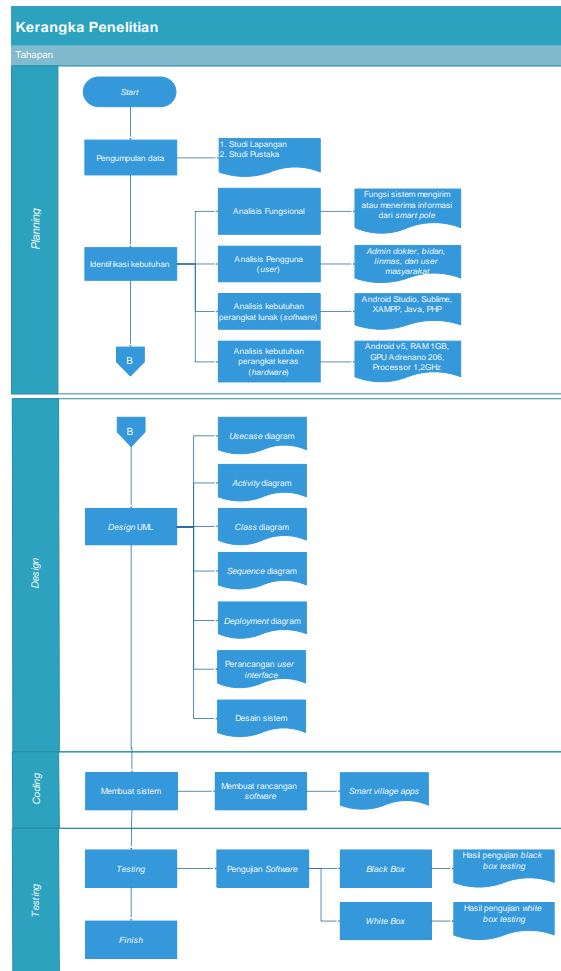
Gambar 2. Kejadian bencana 10 tahun terakhir [9]

2. Metode Penelitian

Metode penelitian digunakan untuk memudahkan pemahaman tahapan-tahapan yang penulis lakukan dalam penelitian. Tahapan-tahapan pada penelitian ini diantaranya tahap *planning*, *design*, *coding*, dan *testing* dengan menggunakan metode Extreme Program,[14] hingga akhirnya mendapatkan hasil penelitian dan dapat digunakan. Penjelasan lebih detail dari tahapan tersebut dapat dilihat pada kerangka penelitian pada Gambar 3.

Tahap pertama adalah pendahuluan yaitu pengumpulan data menggunakan Studi lapangan (*field research*) dan Studi pustaka (*library research*) yang membahas mengenai cara pengumpulan bahan atau data penelitian yang akan dijadikan sebagai acuan dalam penelitian. *Design* (Desain) Tahap ini menjelaskan proses visualisasi perancangan menggunakan pemodelan sistem menggunakan UML (*unified modeling language*)[15]. membuat perancangan *user interface* dan desain sistem. Fase desain ini bertujuan untuk memudahkan peneliti didalam menganalisa kebutuhan user pengguna karena telah terdapat visualisasi. *Output* dari fase ini adalah dokumen desain *interface*, desain keseluruhan sistem dari mulai *smart pole* mengirim data, lalu diproses oleh *web service*, lalu aplikasi *smart phone* yang dibuat dapat menerima maupun mengirim informasi ke *smart pole*. *Coding* (Koding) Tahap ini menjelaskan proses translasi dokumen-dokumen yang sudah divisualisasikan pada tahap sebelumnya ke dalam sebuah kode-kode, yaitu pengkodean membuat rancangan *software smart village apps* secara keseluruhan seperti pada aplikasi Android Studio untuk pemrograman Java, maupun Sublime untuk

pemrograman PHP. *Testing* (Pengujian) Tahap ini menjelaskan proses pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat. Terdapat 2 jenis pengujian pada fase ini, jenis pengujian tersebut adalah *blackbox testing* yang menghasilkan *output* dokumen pengujian fungsional sistem, kemudian dilakukan proses pengujian *whitebox testing* dimana pada proses pengujian ini dihasilkan sebuah dokumen pengujian struktur kode program. terakhir adalah tahapan dimana sistem diharapkan dapat digunakan.



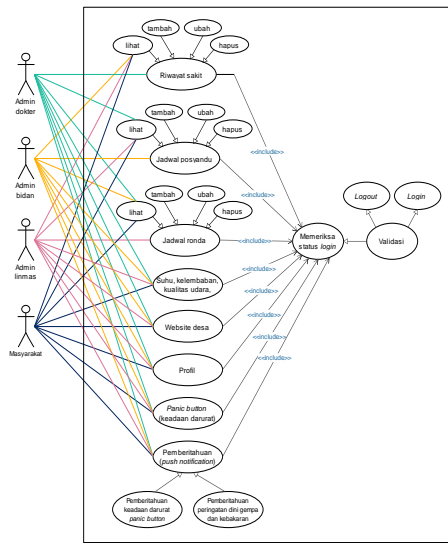
Gambar 3. Metode Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Use case diagram

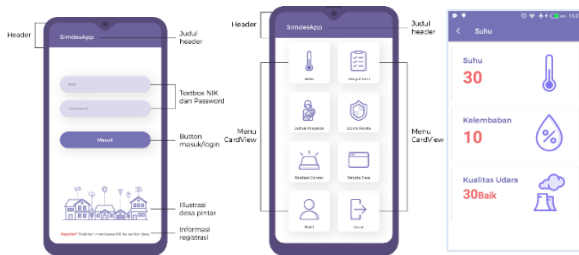
Use case diagram pada Gambar 4 menggambarkan bahwa aktor terdapat empat pengguna yaitu admin dokter, admin bidan, admin linmas, dan masyarakat, namun pada setiap pengguna baik admin ataupun masyarakat dapat melihat semua informasi yang ditampilkan pada aplikasi yang dibangun. Pada admin kesehatan (dokter) dapat melakukan proses *input, edit, delete* pada riwayat sakit pada masing-masing warga, pada admin kesehatan (bidan) dapat melakukan proses *input, edit, delete* pada jadwal posyandu, pada admin keamanan (linmas) dapat melakukan proses *input, edit, delete* pada jadwal ronda, sedangkan pada pengguna

masyarakat hanya dapat melihat informasi yang ditampilkan pada aplikasi. Setiap *use case* diagram aplikasi Simdesapp system menjelaskan setiap proses kegiatan yang dapat dilakukan pada aplikasi



Gambar 4. Use case diagram

Design interface



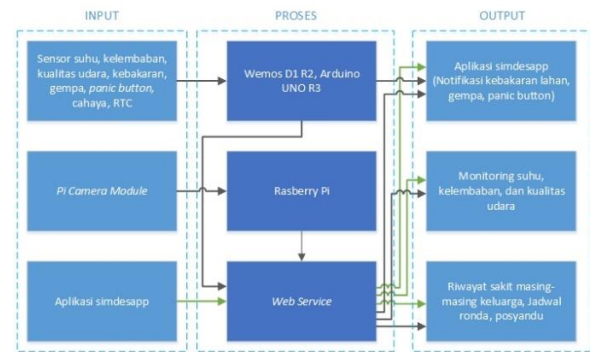
Gambar 5. Design interface login dan dashboard

Perancangan *user interface* atau desain antarmuka pada aplikasi Simdesapp dibuat untuk tampilan aplikasi yang *user friendly* yang diharapkan dapat memudahkan pengguna aplikasi. *User interface* dirancang dengan memperhatikan aspek pengaturan *layout*, *font*, warna, dan komposisi tampilan per halaman secara keseluruhan. Perancangan *user interface* pada aplikasi ini terdiri dari halaman *login*, *dashboard*, suhu kelembaban dan kualitas udara, riwayat sakit, jadwal ronda, jadwal posyandu, website desa, dan halaman keadaan darurat (*panic button*). Rancangan *user interface* pada halaman *login* terdiri dari gambar ilustrasi, kolom *textbox* nik, *password*, dan tombol *login*. *Layout* horizontal dibuat *center*, sedangkan *layout* vertikal dibuat sedikit keatas. Rancangan tampilan aplikasi pada halaman utama (*dashboard*) dirancang dengan *fixed page* dimana halaman tidak bisa digulirkan secara vertikal. Pada halaman utama terdapat *header* yang terdapat *text* SimdesApp nama dari aplikasi yang dibuat, selain itu terdapat delapan daftar menu atau *button (cardview)*, setiap *button* dibuat kotak *rounded* dengan *background* berwarna putih yang didalamnya terdapat masing-masing *icon* dan *text* berwarna ungu. *font* yang digunakan pada

halaman riwayat sakit adalah Montserrat dengan berbagai jenis ketebalan.

Desain sistem

Design sistem merupakan sebuah rencana desain awal dari sebuah proses kinerja yang memiliki tujuan yaitu memenuhi kebutuhan kepada pemakai (*user*) serta memberikan gambaran yang jelas serta rancang bangun yang lengkap kepada *developer* dan *engineer* yang terlibat dalam pembuatan sistem. Perancangan sistem terdiri dari arsitektur sistem, perangkat lunak dan perangkat keras. Pada sistem *smart village* terdiri dari tiga bagian utama yaitu masukan (*input*), proses (*process*), dan keluaran (*output*). Tiga bagian tersebut merupakan dasar dalam kinerja pada sistem prototipe yang akan dibangun. Gambar dibawah menggambarkan tiga bagian utama pada sistem yang akan dibangun. Dengan adanya *input*, *process*, dan *output* yang saling terhubung maka dapat dikatakan bahwa rancangan tersebut merupakan sebuah sistem.



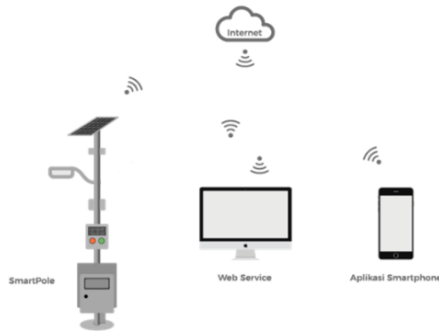
Gambar 6. Blok komponen sistem

Gambar diatas merupakan penggambaran dari setiap perangkat yang terlibat dalam sistem yaitu *input*, *process*, dan *output* yang dapat dipaparkan sebagai berikut:

Perencanaan sistem terdiri dari tiga bagian utama yaitu masukan (*input*), proses (*process*), dan keluaran *output* yang saling berkaitan

Penelitian tentang *smart village* ini untuk bagian pertama (1) membangun sistem *smart pole* yang memiliki beberapa *input*-an seperti suhu, kelembaban, kualitas udara, peringatan dini bencana seperti kebakaran dan gempa bumi, *panic button*, dan kamera CCTV, yang menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R2, Arduino UNO R3 maupun Raspberry Pi sebagai pemrosesan data yang dihasilkan, lalu data hasil pemrosesan akan dikirim ke *web service*. Sedangkan *input*-an sensor cahaya dan modul RTC tidak akan dikirim ke *web service* karena sensor tersebut sebagai fungsi pada *smart pole*. Bagian ke dua (2) membangun *web service* sebagai penghubung dan penyimpan data yang didapatkan dari *smart pole* maupun pada aplikasi *smart phone*. Bagian ke tiga (3) membahas bagaimana membangun aplikasi *smart phone* berfungsi menampilkan informasi yang dihasilkan oleh *smart*

pole seperti monitoring suhu, kelembaban, kualitas udara, pemberitahuan akan peringatan dini bencana seperti kebakaran dan gempa bumi, *panic button*, serta terdapat penambahan fitur seperti riwayat sakit masing-masing warga, pelayanan jadwal posyandu dan jadwal ronda. Blok diagram keseluruhan sistem baik *hardware* maupun *software* di atas merupakan gambaran singkat mengenai komponen sistem yang terlibat. Perancangan sistem secara umum terdiri dari perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Perancangan sistem secara keseluruhan dapat di ilustrasikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Desain sistem keseluruhan *smartvillage*

Hasil penelitian dapat dijelaskan pada tabel hasil pengujian dan implementasi atau sistem yang telah dibangun. *Coding* (Koding) proses translasi dokumen-dokumen yang sudah divisualisasikan pada tahap sebelumnya ke dalam sebuah kode-kode, yaitu pengkodean membuat rancangan *software smart village apps* secara keseluruhan seperti pada aplikasi Android Studio untuk pemrograman Java, maupun Sublime untuk pemrograman PHP. *Tes ing* (Pengujian) Tahap pengujian merupakan tahap pencarian kesalahan dan kekurangan pada sistem perangkat lunak. Presentase tingkat keberhasilan dihitung berdasarkan Rumus 1.

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Percobaan berhasil}}{\text{Banyaknya percobaan}} \times 100\% \quad (1)$$

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan dengan menguji integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak yang telah dibangun. Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali percobaan setiap masing-masing skenario uji.

Tabel 1. Pengujian sistem keseluruhan

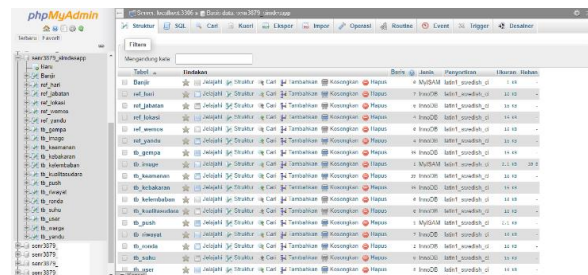
No	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Mengirim pesan darurat pada aplikasi	<i>Smartpole</i> memberikan peringatan berupa <i>buzzer</i> menyala	80%
2	Menekan tombol <i>panic button</i> pada <i>smartpole</i>	Aplikasi dapat memberikan informasi dari <i>smartpole</i> berupa notifikasi keadaan darurat baik kriminal maupun peringatan dini bencana (gempa atau kebakaran)	80%
3	Memberikan getaran (gempa) di sekitar	Aplikasi dapat memberikan informasi dari <i>smartpole</i> bahwa	80%

<i>smartpole</i> untuk menguji sensor	untuk terjadi gempa dengan nilai <i>vibration (richter)</i>		
4	Memberikan api di sekitar untuk menguji sensor	Aplikasi dapat memberikan informasi dari <i>smartpole</i> bahwa terjadi kebakaran	100 %
5	Meletakkan <i>smartpole</i> di ruang terbuka (<i>outdoor</i>) untuk menguji sensor DHT 22 (suhu dan kelembaban)	Aplikasi dapat memberikan informasi dari <i>smartpole</i> berupa berapa suhu dan kelembaban	100 %
6	Meletakkan <i>smartpole</i> di ruang terbuka (<i>outdoor</i>) untuk menguji sensor MQ 135 (kualitas udara)	Aplikasi dapat memberikan informasi dari <i>smartpole</i> berupa kualitas udara (baik atau buruk)	100 %

Berdasarkan hasil pengujian, rata-rata hasil pengujian terhadap skenario uji adalah 90% sistem berhasil dibangun.

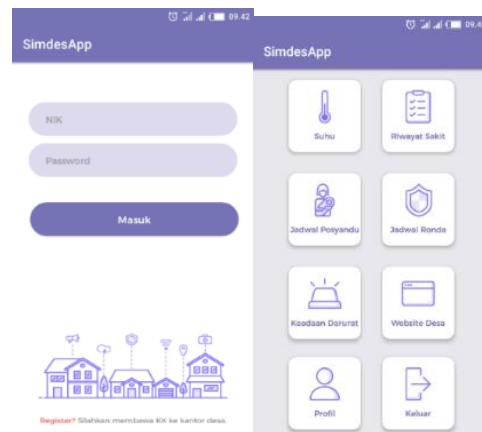
Implementasi

Perangkat lunak yang dibuat berdasarkan perancangan yaitu aplikasi Simdesapp yang dapat menampilkan informasi yang di dapat dari perangkat keras yang sebelumnya telah dibangun (*smart pole*). Sistem yang telah dibuat pada layanan *database MySQL* berfungsi sebagai penghubung antara *smart pole* dengan aplikasi pada *smartphone*.



Gambar 7. Database MySQL

Pembuatan *user interface* aplikasi Simdesapp terdiri dari halaman login, *dashboard*, suhu, riwayat sakit, jadwal posyandu, jadwal ronda, keadaan darurat, website desa, dan profil setiap warga.



Gambar 8. Screen login dan *dashboard*

4. Kesimpulan

Sistem ini merupakan sistem untuk mempermudah Masyarakat yang hidup didesa dengan dengan keterbatasan fasilitas yang ada di Desa, maka dari itu *smart pole* yang berisi informasi suhu udara, kelembaban udara, baik buruknya kualitas udara, *panic button* untuk keadaan darurat, peringatan dini bencana seperti gempa bumi dan kebakaran. Serta di dukung fitur lain seperti informasi riwayat sakit masing-masing keluarga, pelayanan jadwal posyandu pada bidang kesehatan, jadwal ronda pada bidang keamanan, website desa yang berisi informasi dan potensi desa, profil masing-masing warga, yang diharapkan dapat mempercepat dan mempermudah warga dalam mendapatkan informasi dan pelayanan publik, serta terciptanya desa mandiri yang berkelanjutan. Aplikasi ini memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) agar dapat berkomunikasi antara *smartpole*, *database* dan aplikasi *smartphone* (simdesapp) yang akan digunakan oleh warga dalam memperoleh informasi dan pelayanan, dengan catatan *smartphone* yang digunakan warga harus terhubung koneksi internet. Dalam mengintegrasikan *smartpole* dan aplikasi *smartphone* dibutuhkan sebuah layanan *database*. *Database* yang digunakan pada penelitian ini yaitu *phpmyadmin*, serta menggunakan layanan api (*application programming interface*) sebagai penghubung antara *smart pole* dan aplikasi *smartphone* ke *database* untuk berinteraksi dan berbagi data.

Daftar Rujukan

- [1] Andi Dwi Riyanto, "Hootsuite (We are Social): Indonesian Digital Report 2022," 09 Agustus 2023. [Online]. Available: <https://andi.link/hootsuite-we-are-social-indonesian-digital-report-2022/>
- [2] A. A. Lumbessy, D. Sujarto dan L.M. Fitria. (2020). Arahan Pengembangan Smart Village Desa Srigading Kecamatan Sanden Kabupaten Bantul. *Jurnal Matra*, Vol. 1 No. 1, Agustus.
- [3] M. Shidiq, "Pengertian Internet of Things (IoT)," 02 June 2018. [Online]. Available: <http://otomasi.sv.ugm.ac.id/2018/06/02/pengertian-internet-of-things-iot/>.
- [4] Pusat Kajian Desentralisasi dan Otonomi Daerah, "Membangun Indonesia dari Pinggiran Melalui Smart Village," 2 Maret 2018. [Online]. Available: <https://www.kompasiana.com/pkdodlanri/5a992c7edd0fa859045db843/membangun-indonesia-dari-pinggiran-melalui-smart-village?page=all>.
- [5] H. Subiakto, "Internet untuk pedesaan dan pemanfaatan bagi masyarakat," 2013.
- [6] R. Damayanti and T. Subekti, "Penerapan Model Smart Village dalam Pengembangan Desa Wisata: Studi pada Desa Wisata Boon Pring Sanankerto Turen Kabupaten Malang," *Journal of Public Administration and Local Governance*, pp. 18-28, 2019.
- [7] BNPB, "Jumlah Desa/Kelurahan Menurut Provinsi dan Letak Geografi 2003 - 2018," 10 12 2018. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/>.
- [8] J. Widodo, "Kunci Kemajuan Desa," Okezone, Jakarta, 2019.
- [9] Badan Nasional Penanggulangan Bencana, "Tren Kejadian Bencana 10 Tahun Terakhir," 2019.
- [10] A. Supriadi, M. Noer Fadli H and K. Malik, "Membangun sistem smart village untuk menciptakan ekonomi masyarakat desa mandiri di desa Alastengah kecamatan Paiton kabupaten Probolinggo berbasis android," *Prosiding SENTIA 2016, Politeknik Negeri Malang*, 2016.
- [11] Udin, Hamrul, H., & Mansyur, M. F. (2021). Prototype Sistem Monitoring Kekurangan Sumber Mata Air Berbasis Internet of Things. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 2(2), 66 - 72. <https://doi.org/10.52158/jacost.v2i2.219>
- [12] A. Ghifari, M. A. Murti and R. Nugraha, "Perancangan Alat Pendeteksi Gempa Menggunakan Sensor Getar," 2018.
- [13] Sujadi, H., & Nurhidayat, Y. (2019). Smart greenhouse monitoring system based on Internet of Things. *Jurnal J-Ensatec*, 6(01).
- [14] Mukti, A. R. (2022). Perancangan Smart Home Menggunakan Konsep Internet of Things (IOT) Berbasis Microcontroller. *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknik Komputer)*, 14(2-c), 516-522.
- [15] Reggio, G. (2018, May). A UML-based proposal for IoT system requirements specification. In *Proceedings of the 10th international workshop on modelling in software engineering* (pp. 9-16).