

EFEKTIVITAS PAPAN INFORMASI DIGITAL BERBASIS SMART INFORMATICS LABORATORY

Fajar Setiawan

Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

Email: fajar.setiawan@uui.ac.id

ABSTRAK

Dalam era digital yang terus berkembang dengan pesat, teknologi informasi telah menjadi elemen penting dalam berbagai aspek kehidupan kita. Papan informasi digital berbasis *Smart Informatics Laboratory* menjadi salah satu inovasi yang menggabungkan teknologi informasi dan laboratorium untuk menghasilkan sistem informasi yang lebih efektif. Seiring dengan perkembangan ini, pertanyaan yang muncul adalah sejauh mana efektivitas papan informasi digital ini dalam meningkatkan kinerja laboratorium dan pengalaman pengguna. Informasi yang diberikan bergantung dengan validasi *server Google*. Sehingga informasi yang ditampilkan sesuai dengan *database Google*. Semakin tinggi tingkat volume yang diatur maka membutuhkan waktu respon sistem lebih cepat. Suhu yang terdeteksi akan mengalami kenaikan tertinggi ketika pergantian menuju siang hari dan mengalami penurunan ketika pergantian menuju malam hari. Semakin banyak frekuensi dan jumlah pengguna akan memengaruhi waktu penggunaan sistem tersebut. Sebuah Papan Informasi yang tidak memiliki sistem kontrol yang terpusat mengakibatkan beberapa konsekuensi. Salah satunya adalah tidak adanya informasi *real-time* yang dapat diberikan. Sistem *Smart Informatic Laboratory* memberikan solusi pengembangan dan implementasi teknologi informasi dan komunikasi yang berkesinambungan dan berorientasi layanan untuk memberikan informasi yang lebih akurat.

Kata kunci: Smart Informatics, Real-time, digital

ABSTRACT

In the digital era which continues to develop rapidly, information technology has become an important element in various aspects of our lives. Smart Informatics Laboratory-based digital information boards are one innovation that combines information technology and laboratories to produce more effective information systems. Along with these developments, the question that arises is how effective digital information boards are in improving laboratory performance and user experience. The information provided depends on Google server validation. So that the information displayed is in accordance with Google's database. The higher the volume level that is set, the faster the system response time is. The detected temperature will experience the highest increase when it changes to daytime and decrease when it changes to nighttime. The greater the frequency and number of users, the more time the system will be used. An Information Board that does not have a centralized control system results in several consequences. One of them is that there is no real-time information that can be provided. The Smart Informatic Laboratory system provides solutions for the development and implementation of sustainable and service-oriented information and communication technology to provide more accurate information.

Keywords: Smart Informatics, Real-time, digital

PENDAHULUAN

Dalam era digital yang terus berkembang dengan pesat, teknologi informasi telah menjadi elemen penting dalam berbagai aspek kehidupan kita. Papan informasi digital berbasis Smart Informatics Laboratory menjadi salah satu inovasi yang menggabungkan teknologi informasi dan laboratorium untuk menghasilkan sistem informasi yang lebih efektif. Seiring dengan perkembangan ini, pertanyaan yang muncul adalah sejauh mana efektivitas papan informasi digital ini dalam meningkatkan kinerja laboratorium dan pengalaman pengguna.

Sebuah papan informasi yang menggunakan teknologi digital mampu menampilkan konten dalam bentuk gambar atau video dengan memanfaatkan teknologi seperti layar LCD, layar LED, *wireless presentation*, maupun *media player*. Sehingga memungkinkan untuk dapat menyampaikan informasi dengan lebih interaktif dinamis dan eksploratif.

Salah satu manfaat dari penggunaan papan informasi digital untuk fasilitas di kampus, yaitu untuk membuat komunikasi antar dosen, staf dan mahasiswa menjadi lebih mudah, ringkas, dan efektif. Institusi pendidikan bisa melakukan efisiensi biaya secara menyeluruh. Seperti penghematan materi cetak dan manajemen waktu yang lebih baik. Semua bisa dilakukan termasuk untuk kampus yang tidak memiliki tim IT yang memadai. Oleh karena itu, tidak heran jika sektor pendidikan adalah salah satu pengadopsi papan informasi berbasis digital.

Sejalan dengan perkembangan industri, perguruan tinggi dunia termasuk Indonesia mempunyai visi menjadi *World Class University* (WCU). Salah satu indikator menjadi WCU adalah kampus harus memiliki infrastruktur *Information and Communication Technology* (ICT) yang inklusif dan memadai (Sabran dkk, 2020)¹.

Menciptakan lingkungan digital merupakan pentingnya kampus di Indonesia untuk memulai mempertimbangkan melakukan transformasi digital. Apalagi setelah 2 tahun melakukan pembelajaran daring akibat pandemi, tantangan untuk tim pengajar dan staf akan semakin menantang. Dengan semakin banyaknya mahasiswa dari generasi yang akrab dengan teknologi digital dari lahir, Papan informasi akan membantu proses transisi menjadi lebih lembut walau tanpa memiliki tim IT yang memadai.

Informasi adalah data yang telah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam mengambil keputusan saat ini atau mendatang. Informasi juga merupakan salah satu sumber data yang tersedia bagi menejer dan dapat dikelola seperti halnya sumber daya yang lain (Hazarah, 2017)².

Papan Informasi digital di lingkungan kampus tidak hanya bermanfaat untuk membangun *brand image* institusi pendidikan yang modern dan yang *up-to-date*, tetapi juga

mempersiapkan Sumber Daya Manusia yang relevan dengan zaman dengan kebutuhan *soft skill* yang harus dikuasai seperti komunikasi digital, *marketing*, desain grafis, *videography*, dll. Papan Informasi Digital memungkinkan kampus untuk membuat para siswa berperan aktif dalam penyebaran informasi internal.

Saat ini teknologi *Bluetooth* bahkan dapat beroperasi tanpa ijin, *Bluetooth* tersedia pada frekuensi 2.4 GHz dan juga dapat berhubungan dengan perangkat digital dengan jarak 10m hingga 100m pada kecepatan lebih dari 3 Mbps (Agustin, 2018)³. Salah satu teknologi yang terlupakan setelah berkembangnya *smartphone* dalam kehidupan sehari-hari. Tanpa disadari sebenarnya teknologi tersebut memiliki tujuan keamanan yang digunakan untuk proses autentikasi.

Otomatisasi laboratorium adalah otomatisasi bangunan untuk lab, yang disebut lab cerdas. Sistem otomasi laboratorium akan mengontrol pencahayaan, kipas angin, gorden, dan peralatan lainnya. Ini mungkin juga termasuk keamanan laboratorium seperti kontrol akses dan sistem *alarm*. Saat terhubung dengan Internet, perangkat lab merupakan konstituen penting dari *Internet of Things* (Adhav dkk, 2019)⁴. Seluruh komponen dan perangkat fisik dalam laboratorium menjadi satu kesatuan yang terintegrasi dan terbenam dalam perangkat elektronik untuk menjadikannya perilaku sebagai *Internet of Things* (IoT) yang digunakan untuk membantu dalam memantau dan mengelola laboratorium secara *real time* (Fanshuri dkk, 2018)⁵.

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa generasi digital native — yang sekarang sedang duduk di kampus, dapat berpindah dan berganti dari satu media ke media lainnya di *gadget* yang mereka punya hingga 27 kali per jam. Hal ini menunjukkan betapa pendeknya rentang perhatian yang dimiliki. Saat sedang menunggu kelas berikutnya di koridor kampus, tidak jarang kita melihat para mahasiswa lebih memilih untuk bermain *smartphone* dibandingkan berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. Alih-alih mengecek informasi atau pengumuman di papan mading sekolah.

Smart Laboratory juga merupakan jaringan lokal yang berkomunikasi dengan dunia luar melalui telepon ataupun melalui jaringan internet, mengirim pesan atau alarm ke satu atau beberapa penerima (Bimo dkk, 2017)⁶. *Smart laboratory* merupakan bagian dari inovasi *Internet of things* (IoT) karena seluruh benda yang akrab dalam kehidupan masyarakat karena integrasi teknologi dalam bentuk *chip*.

Smart Informatics Laboratory, sebagai pusat inovasi dan riset dalam bidang teknologi informasi, memiliki peran yang sangat penting dalam menghadapi tantangan global di era

digital ini. Papan informasi digital yang terintegrasi dengan laboratorium diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan kemudahan akses informasi di lingkungan laboratorium. Namun, untuk memahami sepenuhnya dampak positif dari papan informasi digital ini, kita perlu mengkaji secara mendalam mengenai efektivitasnya.

Disinilah peran Papan Informasi digital di kampus dengan mengganti selebaran pamflet atau menempel poster pengumuman di papan mading dua dimensi. Manfaatkan Papan Informasi digital untuk menampilkan konten video dan gambar bergerak yang dinamis. Selain berfungsi sebagai dekorasi digital yang dapat mencuri perhatian, hal tersebut bisa memperbaharui, mengubah, dan mengganti konten yang ditampilkan dengan cepat di mana saja dan kapan saja selama terhubung dengan jaringan wifi.

Salah satu penerapan smart laboratorium yaitu laboratorium dapat menghitung kadar oksigen dalam darah untuk penguji yang ada di dalam laboratorium, keterbatasan dan sumber kesalahan dalam teknologi oksimeter denyut dapat digambarkan dan di tampilkan pada sistem informasi (Dewi dkk, 2023)⁷.

Google Assistant menyediakan perangkat suara dan dapat diintegrasikan dengan webhooks pada IFTTT (*If This Than That*) yang dapat digunakan sebagai kontrol suara dalam membangun sebuah *smart home* (Hanani dan Hariyadi, 2020)⁸. Antarmuka *Google Assistant* terdapat beberapa kalimat yang digunakan untuk mengontrol sesuatu melalui perintah suara. Jika perintah sudah sesuai, maka *google assistant* akan memberikan umpan balik sesuai dengan kata yang telah terkonfigurasi (Hadi dkk, 2022)⁹.

Perangkat android yang memiliki ukuran layar 6.6 inchi digunakan untuk memantau pengguna yang mengakses sistem sekaligus berfungsi sebagai alternatif darurat pengguna apabila suara tidak dikenali. *Google nest mini* akan melakukan proses akses layanan yang akan memvalidasi *User* dan diproses oleh sistem untuk membuka akses layanan. Jika suara *User* tidak valid, maka harus melakukan eskalasi ke *admin* untuk meminta akses. Apabila akses diberikan maka proses akan diulang dari awal, tetapi jika tidak mendapatkan akses maka akses layanan tetap tertutup.

Teknologi digital dapat membantu para staf dan mahasiswa untuk beradaptasi dan mengubah konten kapan pun dibutuhkan dan dari mana saja. Konten dapat disesuaikan dan ditayangkan pada hari atau jam tertentu. Misalnya, *preview* materi pelajaran dapat dijadwalkan 15 menit sebelum pelajaran tersebut dimulai. Informasi ini juga dapat menyuguhkan letak kelas dan dikombinasikan dengan solusi *wayfinding* ke kelas tersebut. *Wayfinding* adalah keseluruhan konsep dari suatu visual bangunan/ruang/area yang berfungsi untuk menciptakan

suatu bentuk peta mental pada pengunjung terhadap suatu lokasi/ area/ lingkungan yang dituju. Sehingga, pengunjung memiliki gambaran mengenai karakteristik area/bangunan, dan kemudahan akses untuk setiap ruangnya (Audia, 2021)¹⁰.

Pada tulisan ini, kita akan menjelajahi berbagai aspek yang terkait dengan efektivitas papan informasi digital berbasis Smart Informatics Laboratory. Mulai dari manfaatnya dalam meningkatkan komunikasi dan kolaborasi di laboratorium, hingga kemampuannya dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan perangkat teknologi terkini. Selain itu, kita juga akan membahas potensi dampaknya pada pengembangan sumber daya manusia yang berfokus pada teknologi informasi, serta implikasi terhadap pemenuhan tujuan laboratorium dalam mencapai keunggulan dalam penelitian dan pengembangan.

Dengan pemahaman yang lebih dalam tentang efektivitas papan informasi digital berbasis Smart Informatics Laboratory, diharapkan tulisan ini dapat memberikan pandangan yang lebih jelas tentang potensi penggunaan teknologi ini dalam menghadapi tantangan dan peluang di dunia laboratorium. Dengan pemahaman yang lebih dalam tentang efektivitas papan informasi digital berbasis Smart Informatics Laboratory, diharapkan tulisan ini dapat memberikan pandangan yang lebih jelas tentang potensi penggunaan teknologi ini dalam menghadapi tantangan dan peluang di dunia laboratorium.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian untuk mengukur efektivitas papan informasi digital berbasis *Smart Informatics Laboratory* dapat melibatkan beberapa langkah dan pendekatan. Berikut adalah kerangka metodologi yang dapat digunakan: Metodologi penelitian untuk mengukur efektivitas papan informasi digital berbasis *Smart Informatics Laboratory* dapat melibatkan beberapa langkah dan pendekatan. Berikut adalah kerangka metodologi yang dapat digunakan seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Metodologi Penelitian

- Analisa Kebutuhan Sistem

Tahapan analisis kebutuhan sistem yang akan dilakukan oleh peneliti adalah kegiatan pengumpulan informasi terkait kebutuhan pengguna dan konfigurasi sistem.

- Desain Penelitian

Tahapan ini peneliti melakukan proses desain dan perancangan topologi yang akan dimodelkan untuk mendukung penelitian ini seperti ditunjukkan pada gambar 2.



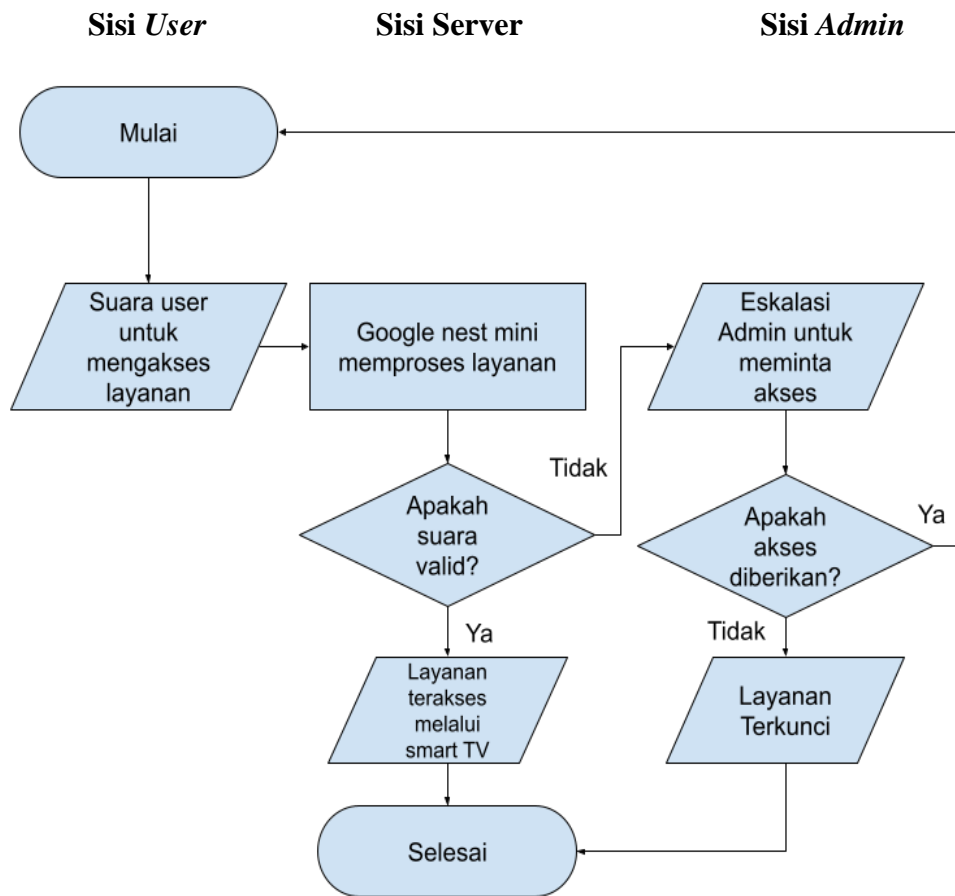
Gambar 2. Desain dan Perancangan

Pada gambar 2, Smart TV digunakan sebagai media untuk papan informasi yang berfungsi untuk menampilkan infografis terkait manajemen sistem laboratorium dengan model LED yang memiliki kontras dan tingkat hitam yang lebih baik daripada layar LCD.

Solid-state drive (SSD) digunakan sebagai perangkat penyimpanan generasi terbaru yang digunakan di komputer. SSD menggunakan memori berbasis *flash*, yang secara signifikan lebih cepat untuk penyimpanan *database local* dibanding *hard disk*.

Google nest mini membantu melakukan berbagai hal seperti mengakses media, mengelola tugas, dan merencanakan kegiatan sehari-hari, hanya dengan suara. Perangkat android yang memiliki ukuran layar 6.6 inchi digunakan sebagai client untuk menguji sistem.

Pada gambar 3, Alur *flowchart* sistem dimulai dari Sisi *User* dengan bersuara mendekati *Google nest mini*, lalu *Smart TV* akan memproses layanan melalui *Google nest mini* yang akan memvalidasi *User* dan diproses oleh sistem untuk membuka akses layanan. Jika *User* tidak valid, maka harus melakukan eskalasi ke *admin* untuk meminta akses. Apabila akses diberikan maka proses akan diulang dari awal, tetapi jika tidak mendapatkan akses maka layanan tetap tertutup dan *User* tidak dapat mengakses layanan.



Gambar 3. *Flowchart* Sistem

- Implementasi Penelitian

Melakukan penelitian sesuai dengan desain yang telah dibuat. Memasang papan informasi digital dan melakukan pengumpulan data sesuai dengan rencana. Langkah ini dilakukan proses pemasangan alat oleh peneliti dan konfigurasi sistem dari *Google nest mini dan Smart TV* yang akan dijadikan objek penelitian. Suara yang digunakan akan didaftarkan terlebih dahulu ke *Google nest mini* untuk mendapatkan validasi. Perangkat Android akan dijadikan *admin* untuk memberikan eskalasi akses layanan dengan aplikasi yang telah diintegrasikan dengan *Smart TV*.

- Analisis Penelitian

Kualitas penelitian yang akan diukur adalah jenis perintah dan respon sistem mengakses layanan serta validasi informasi dari *Google nest mini*. Setelah proses pengujian sistem, target penelitian adalah *softfile* poster dan luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah minimal prosiding nasional dan bisa di implementasikan untuk papan informasi modern.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perancangan Papan Informasi berbasis *Smart Informatic Laboratory*, penulis menggunakan sebuah *Smartphone* yang dapat digunakan untuk manajemen sistem sehingga dapat menjadi kontrol utama sistem.

a. Perancangan *Hardware* dan *Software*

Implementasi Sistem dibangun sebagai satu kesatuan perangkat keras (*hardware*) yang terdiri dari *Smart TV* dan *Google Nest mini* dengan perangkat lunak (*software*) menggunakan *Google Home* seperti ditunjukkan pada gambar 4.



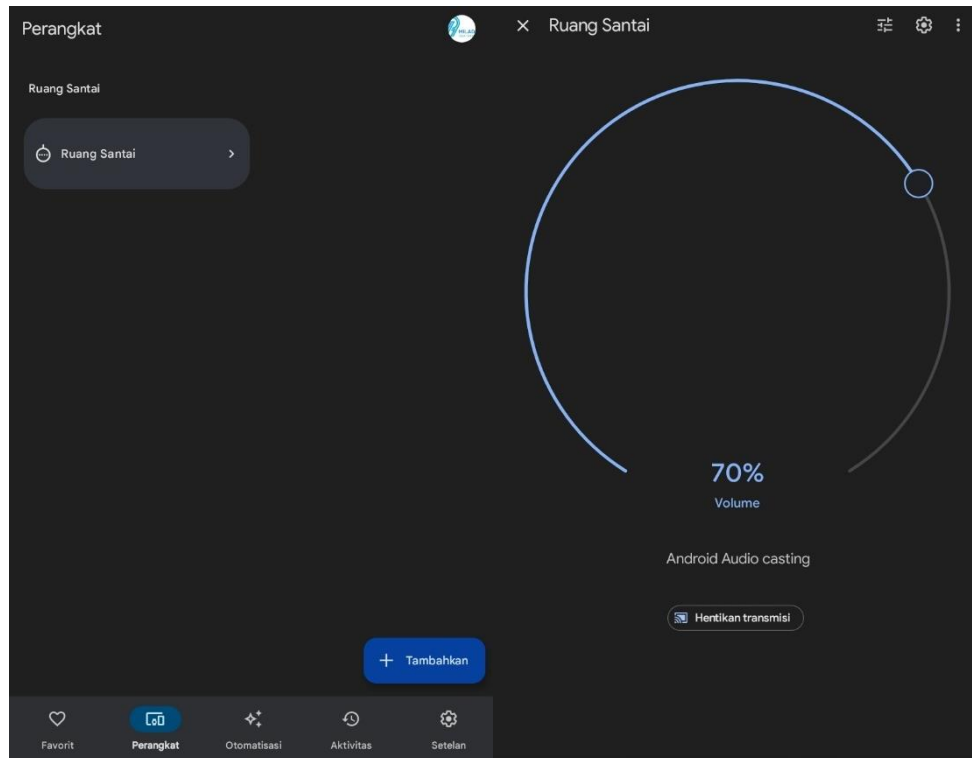
Gambar 4. Perancangan *Hardware* dan *Software*

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penyambungan *Hardware* dan *Software* adalah koneksi internet yang digunakan hanya menggunakan autentikasi *password* saja, bukan kategori SSO (*Single Sign On*) dan *Bluetooth* yang digunakan sebagai jembatan penghubung perangkat *Smart TV* dengan *Google Nest mini* agar tersambung dalam satu area yang sama.

b. Halaman Awal *Google Home*

Berikut merupakan tampilan awal *Google Home*. Laman terdiri dari antar muka yang menunjukkan informasi yaitu manajemen perangkat yang terhubung dengan nama

Ruang Santai. Hal ini digunakan sebagai kontrol utama bahwa sistem hanya untuk perangkat yang terdaftar seperti ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Awal *Google Home*

Kontrol sistem dapat dijalankan menggunakan perintah suara yang sebelumnya sudah dilatih mengenali suara teridentifikasi. Sehingga jika suara bukan yang dikenali, maka sistem akan memberikan respon tidak mengerti dan akses tidak diberikan. Hal ini disebabkan karena *voice match* yang berbeda perlu dilatih terlebih dahulu agar sistem dapat mengenali dan memproses perintah yang diberikan.

Berikut daftar respon perintah akses yang dibuat dapat ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Daftar Respon Perintah

No	Jenis Perintah	Respon Sistem
1	Volume	Set Up/Down
2	Time	Delivery Time
3	Temperature	Highest/Lowest Temperature
4	Music	Play Music
5	Voice	Delivery Voice
6	Information Detail	From Google Information

Perintah diberikan untuk mendapatkan informasi dari respon sistem seperti ditunjukkan pada tabel 1 yang ditampilkan oleh *Google Nest mini* melalui *Smart TV*. Informasi yang diberikan bergantung dengan validasi *server Google*. Sehingga informasi yang ditampilkan sesuai dengan *database Google*.

Berikut daftar validasi informasi tampilan yang dibuat dapat ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Validasi Tampilan

No	Validasi Informasi	Tampilan
1	Tersambung Internet	Informasi/Respon ditampilkan
2	Tidak Tersambung Internet	Perangkat belum tersambung
3	Aplikasi <i>Maps/Drive</i>	Butuh Autentikasi Akun <i>Google</i>
4	Informasi Detail	Butuh Penjelasan Detail

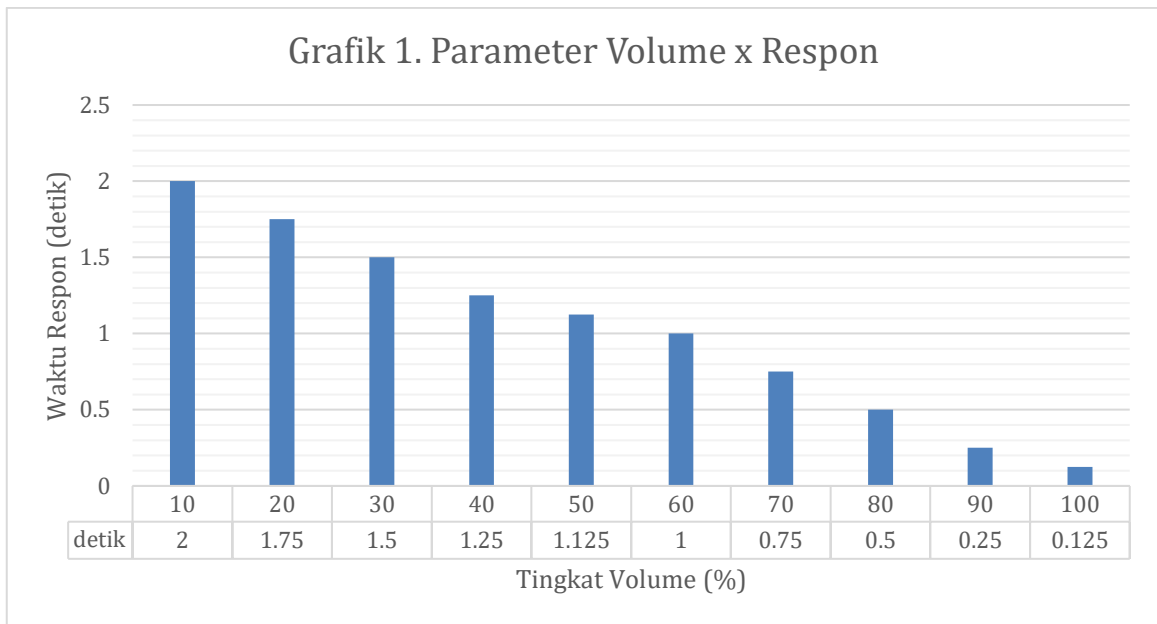
Perangkat tidak selamanya bisa bekerja dengan baik. Hal ini disebabkan beberapa kondisi validasi sistem yang berbeda-beda. Validasi Informasi dari suatu perangkat dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti ditunjukkan pada tabel 2. Terkadang sistem perlu autentikasi karena mengoperasikan aplikasi pihak ketiga yang merupakan sebuah *platform* yang berbeda dari sistem yang ada. Sehingga hal ini dapat mengakibatkan perangkat berjalan lebih lama dari yang diharapkan.

c. Analisis Sistem

Dalam tahap analisis sistem ada beberapa hasil yang bisa disajikan dengan parameter-parameter sebagai berikut:

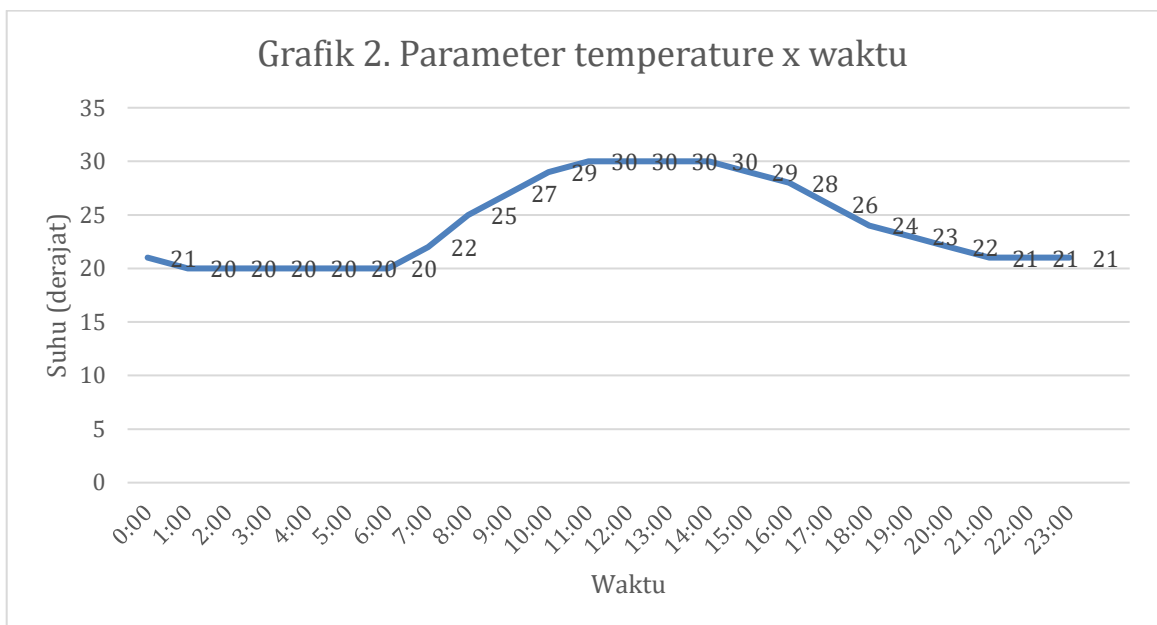
- Parameter Volume alat dengan Waktu respon

Tingkat volume perintah yang dilakukan dengan waktu respon sistem yang diberikan ditunjukkan pada grafik 1. Semakin tinggi tingkat volume yang diatur maka membutuhkan waktu respon sistem lebih cepat.



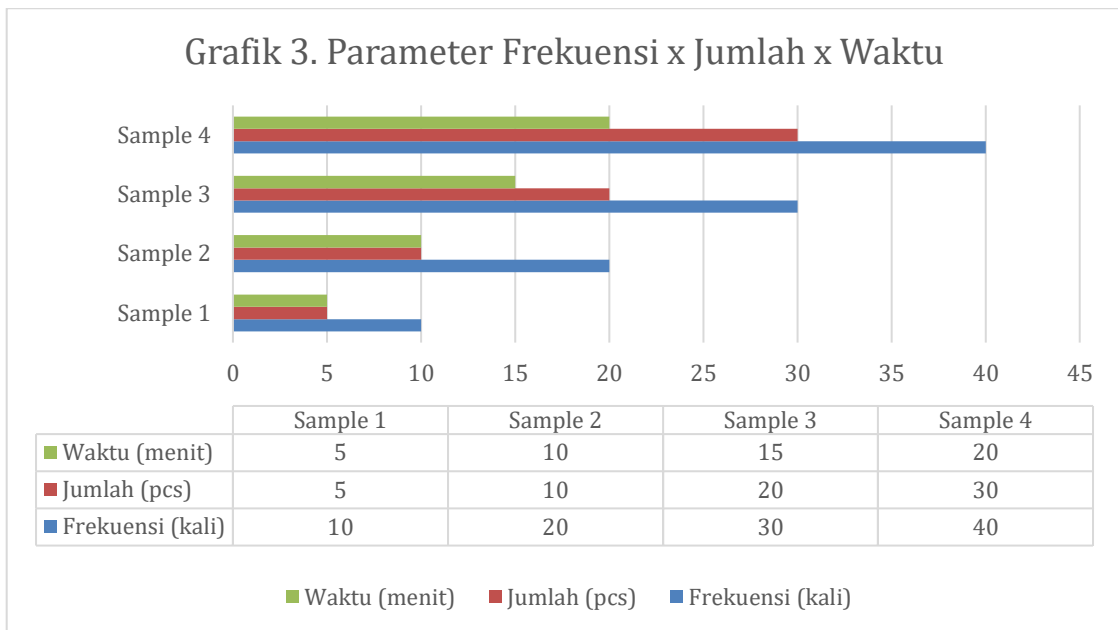
- Parameter Temperature dengan Waktu

Tingkat temperature pada informasi papan digital menghasilkan rentang suhu yang fluktuatif seperti ditunjukkan pada grafik 2. Suhu yang terdeteksi akan mengalami kenaikan tertinggi ketika pergantian menuju siang hari dan mengalami penurunan ketika pergantian menuju malam hari.



- Parameter Frekuensi, Jumlah dan Waktu Penggunaan

Tingkat frekuensi penggunaan, jumlah pengguna dan waktu yang dihabiskan pada sistem dapat diberikan pada grafik 3. Pada sample 1 sampai 4 menunjukkan bahwa semakin banyak frekuensi dan jumlah pengguna akan mempengaruhi waktu penggunaan sistem tersebut.



KESIMPULAN

Sebuah Papan Informasi yang tidak memiliki sistem kontrol yang terpusat dan masih menggunakan metode konvensional mengakibatkan beberapa konsekuensi. Salah satunya adalah tidak adanya informasi *real time* yang dapat diberikan. Sistem *Smart Informatic Laboratory* memberikan solusi pengembangan dan implementasi teknologi informasi dan komunikasi yang berkesinambungan dan berorientasi layanan untuk memberikan informasi yang lebih akurat.

Manfaat yang akan didapat adalah terbentuknya suatu teknologi sistem papan informasi yang mempunyai manajemen pemantauan terpusat dan dapat berjalan secara *real time*. Sistem ini setelah dikembangkan oleh Laboratorium Terpadu Informatika, ke depan akan diadopsi untuk kebutuhan Program Studi di lingkungan Fakultas Teknologi Industri dan Prodi-prodi lain di lingkungan Universitas Islam Indonesia.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Koordinator Laboratorium Terpadu Informatika yang sudah mengizinkan penulis melaksanakan implementasi penelitian dan Direktorat Penelitian Pengabdian Masyarakat yang telah memberikan kesempatan penulis menyusun dan menyelenggarakan seminar nasional untuk keperluan prosiding hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sabran dkk, “Penerapan *Smart Lab Automation* Berbasis IoT Pada Laboratorium Digital Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika FT-UNM”, Jurnal JETC: Jurnal Teknik Elektronika Universitas Negeri Makassar, Vol. 15, No. 2, Desember 2020
- [2] Atikah Hazarah, “Rancang Bangun *Smart Door Lock* Menggunakan *QR Code* dan Solenoid”, Jurnal Teknologi Informatika: Jurnal Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta, Vol. 4, No. 1, Januari-Juni 2017
- [3] Hamdi Agustin, “Sistem Informasi Manajemen Menurut Prespektif”, Jurnal Tabarru’: Jurnal Islamic Banking and Finance Universitas Islam Riau, Vol. 1, No. 1, Mei 2018
- [4] Deepak Adhav dkk, “*Smart Laboratory*”, International Journal of Trend in Scientific Research and Development, Vol. 3, No. 3, Maret-April 2019
- [5] Rahmat Fanshuri dkk, “Ruangan Kelas dan Laboratorium Pintar (Menuju *Smart Campus* dengan *Internet of Things*)”, Jurnal Poli Rekayasa: Jurnal Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang, Vol. 14, No. 1, Oktober 2018
- [6] Margilang Bimo dkk, “Perancangan *Door Lock System* Pada *Smart Home* Menggunakan Mikrokontroler Atmega16 Berplatform Android”, Jurnal Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Universitas Diponegoro, Vol. 6, No. 4, Desember 2017
- [7] Irawati Dewi S dkk, “Desain *Smart Laboratory* Berbasis *Internet of Things* Untuk Monitor Dan Pengontrol”, Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika: Jurnal Fisika Universitas Padjadjaran, Vol. 7, No. 1, Januari 2023
- [8] Ajib Hanani & M. Amin Hariyadi, “*Smart Home* Berbasis IoT Menggunakan Suara Pada *Google Assistant*”, Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia: Jurnal UIN Malik Ibrahim Malang, Vol. 14, No. 1, April 2020
- [9] Sirojul Hadi dkk, “Sistem Rumah Pintar Menggunakan *Google Assistant* dan Blynk Berbasis *Internet of Things*”, Jurnal Matrik: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer, Vol. 21, No. 3, Juli 2022
- [10] Ira Audia A, “Apakah Yang Dimaksud Dengan *Signage & Wayfinding*”, Artikel Binus, 2021