

Perancangan Dan Realisasi *Nurse Calling System*

Maria Beatrix^{1*}, Hadian Satria Utama², Suraidi³

¹Teknik Elektro, Universitas Tarumanagara, Jakarta

²Teknik Elektro, Universitas Tarumanagara, Jakarta

³Teknik Elektro, Universitas Tarumanagara, Jakarta

¹maria.525210002@stu.untar.ac.id, ²hadianu@ft.untar.ac.id, ³suraidi@ft.untar.ac.id

Telepon adalah alat komunikasi bagi dua orang dengan jarak jauh untuk berbicara satu sama lain. Perkembangan teknologi terutama di bidang komunikasi berjalan dengan cepat. Komunikasi sebagai proses beberapa orang bertukar informasi untuk menjadi lebih mengerti sebuah informasi secara mendalam. Salah satunya adalah nurse calling system atau sistem panggilan perawat adalah teknologi yang memudahkan pasien atau staf medis untuk menghubungi perawat secara efektif dan efisien. Rancangan yang dibuat bertujuan sebagai alat komunikasi 2 arah dengan switch yang dibuat dengan NanoPi. Alat ini juga dapat digunakan untuk membantu komunikasi 2 arah antara perawat dan pasien. Part pertama menggunakan tombol sedangkan part kedua mampu mengaktifkan fitur dengan suara. Part kedua mampu diaktifkan secara otomatis dengan tingkat suara tertentu. Moboxterm juga digunakan untuk menampilkan proses alat. Metode penelitian adalah perancangan alat dengan penampilan skematik dan diagram. Alat diuji dan berhasil menghubungi alat lain. Panjang kabel tidak mempengaruhi keberhasilan kedua alat berkomunikasi.

Kata Kunci—NanoPi, Nurse Calling System, Telephone

DOI: 10.22441/jte.2024.v15i3.004

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi terutama di bidang komunikasi berjalan dengan cepat. Komunikasi sebagai proses beberapa orang bertukar informasi untuk menjadi lebih mengerti sebuah informasi secara mendalam [1]. Komunikasi sangat bermanfaat bagi manusia karena mempermudah pekerjaan dan bisa meningkatkan produktivitas. Saat ini komunikasi bisa dilakukan secara langsung dengan berbicara tatap muka atau menggunakan alat elektronik untuk menelpon atau memberikan pesan elektronik.

Teknologi komunikasi adalah alat yang digunakan untuk berkomunikasi. Beberapa contoh teknologi komunikasi yang telah digunakan masyarakat adalah mesin cetak, telegraf, komputer, dan internet [2]. Salah satu alat teknologi komunikasi yang paling populer di dunia adalah telepon sebanyak 8.5 miliar buah yang lebih banyak dibanding jumlah manusia sebanyak 7.95 [3]. Telepon banyak digunakan karena kemudahannya dalam melakukan komunikasi. Telepon sudah berkembang pesat selama bertahun-tahun, dari perangkat analog sampai *smartphone*. Namun, masih ada kesempatan mengembangkan alat dalam hal ukuran, fungsionalitas atau biaya.

Perancangan telepon sederhana dapat dibuat dengan sebuah *mikroprosesor* sederhana NanoPi. NanoPi adalah serangkaian

komputer papan tunggal yang diproduksi oleh FriendlyElec [4]. NanoPi memiliki *microSD reader* yang menyimpan sistem operasi dan menjalankan program yang digunakan. sistem operasi yang biasanya digunakan pada NanoPi adalah Linux. NanoPi dipilih dibandingkan *prosesor* lainnya karena ukuran kecil daripada telepon pada umumnya dan membuatnya lebih portabel sehingga mudah dibawa. Daya yang dikonsumsi NanoPi lebih sedikit daripada *smartphone*, sehingga dapat beroperasi lebih lama dengan baterai yang lebih kecil. Biaya NanoPi lebih rendah sehingga memungkinkan pembuatan telepon yang lebih terjangkau.

Telepon yang dirancang akan dihubungkan juga dengan *switch*. *Switch* adalah perangkat jaringan yang menghubungkan beberapa perangkat ke jaringan. Keuntungan Integrasi *switch* pada NanoPi adalah konektivitas yang lebih baik. *Switch* bisa menghubungkan telepon ke berbagai perangkat seperti komputer, printer, kamera atau telepon lainnya. Kemudian, keamanan yang lebih tinggi karena *switch* dapat dikonfigurasi untuk memblokir akses yang tidak sah ke jaringan. Selain itu, *Switch* memiliki fleksibilitas yang lebih besar. Pengguna bisa menyesuaikan jaringan mereka sesuai kebutuhan.

Potensi penerapan telepon berbasis NanoPi dengan *switch* dapat digunakan dalam berbagai aplikasi sektor, seperti pendidikan, kesehatan, bisnis dan *telemedicine*. Telepon ini dapat digunakan untuk memantau pasien jarak jauh dan memberikan layanan kesehatan *telemedicine*. Salah satu alat tersebut adalah *nurse calling system*. *Nurse calling system* atau sistem panggilan perawat adalah teknologi yang memudahkan pasien atau staf medis untuk menghubungi perawat secara efektif dan efisien. Beberapa keuntungan dari *nurse calling system* adalah komunikasi instan dan waktu respons lebih cepat; meringankan personel; alur kerja yang lebih baik dan lebih sedikit gangguan; lebih sedikit kesalahan dan efektivitas biaya; staf yang puas dan pasien yang puas [5]. Perangkat sistem panggilan perawat dapat memudahkan komunikasi antara pasien dan perawat di area rumah sakit ketika pasien membutuhkan pertolongan dalam keadaan darurat [6].

Rumah sakit merupakan bagian penting dari suatu organisasi sosial dan kesehatan yang mempunyai fungsi memberikan pelayanan paripurna (komprehensif), penyembuhan (kuratif), dan pencegahan penyakit (preventif) kepada masyarakat, yang pelayanannya ditangani oleh perawat, dokter, dan tenaga kesehatan lainnya seperti para ahli. Meskipun memiliki berbagai kelebihan, *nurse calling system* juga memiliki kedua kelemahan berupa harga yang mahal dan penggunaan baterai yang harus diganti secara reguler [7]. Alat

yang dirancang akan menggunakan kabel sehingga tidak perlu menggunakan baterai dan menggunakan NanoPi yang murah. Tidak hanya kabel, alat juga terhubung pada internet yang dapat meminimalisir jumlah kabel agar mengurangi biaya [8]. Untuk mencegah kesalahan penanganan, tiap alat sudah diberi nomor identifikasi IP tertentu agar pasien yang diberi penanganan tidak tertukar [9].

II. PENELITIAN TERKAIT

Perancangan telepon ini akan mengembangkan dari penelitian sebelumnya. Salah satu perancangan sebelumnya adalah milik Setyowati dkk pada tahun 2018. Setyowati membuat alat dengan judul “Implementasi Proses Desain Interaksi pada Telepon Genggam untuk Anak-anak Berbasis Arduino Nano”. Alat ini menggunakan Arduino dan menggunakan tombol yang langsung menunjukkan anggota keluarga yang akan dihubungi [10]. Tabel menampilkan perbedaan alat yang dibuat dengan alat yang sudah ada. Selain itu, alat dapat dibuat menjadi lebih baik lagi dengan perkembangan. Alat sebelumnya tidak menggunakan kabel LAN yang terhubung pada *switch hub*. *Switch hub* digunakan untuk memastikan komunikasi berjalan dengan baik. Selain itu NanoPi memiliki kelebihan desain yang efisien untuk skema perlindungan data medis [11]. Selain itu, transmisi audio untuk laporan medis meningkatkan keamanan data dan privasi sekaligus meningkatkan akses terhadap layanan kesehatan. Penggunaan NanoPi dengan fitur keamanan memastikan transmisi data medis yang aman sekaligus menjaga privasi populasi [12]. Alat juga bisa digunakan secara *touchless* dan otomatis dengan sensor suara yang dapat mempermudah penggunaan alat bagi pasien secara *touchless*.

Tabel 1 Perbandingan Alat

	Survei 1	Survei 2	Alat yang dibuat
<i>Microphone</i>	✓	✓	✓
<i>Speaker</i>	✓	✓	✓
<i>Push button</i>	✓	✓	✓
<i>Memory card</i>	×	✓	✓
Dua model	×	✓	✓
<i>Switch</i>	×	×	✓
Sensor Suara	×	×	✓

III. METODOLOGI PENELITIAN

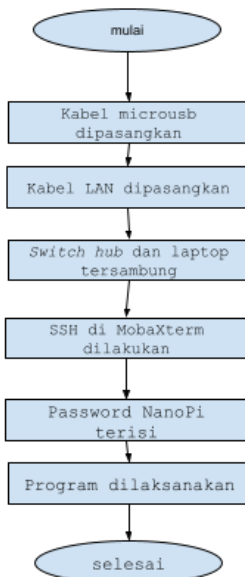
Konsep rancangan alat yang dibuat adalah telepon sederhana. Telepon yang dirancang mampu menghubungkan telepon lain dengan *audio*. *Nurse call* atau sistem pemanggilan perawat berupa tombol di sisi tempat tidur pasien yang berguna untuk memberitahu perawat kebutuhan pasien [13]. Cara kerjanya adalah menelpon telepon yang terhubung dengan *switch* dan kabel LAN. LED akan menampilkan warna merah untuk memberi tahu adanya pesan. Suara yang direkam microphone akan disimpan di microSD. MicroSD yang digunakan memiliki besaran 32Gb yang dapat menyimpan puluhan jam rekaman suara. Alat menggunakan sistem operasi Ubuntu dan kode program dengan Python. *Button push-on* pada alat kedua akan memulai untuk menelpon dan menjawab panggilan. Sedangkan alat pertama tidak membutuhkan penggunaan tombol karena bersifat *live*. Selain itu alat juga menggunakan fitur *voice detection* sehingga menyala ketika ada suara secara otomatis. Tingkat kebisingan tertentu dapat menjadi pemicu alat untuk menyala atau mati. Tingkat kebisingan dapat diatur dengan *potensio* untuk mengetahui berapa desibel alat nyala atau mati. Hal ini mempermudah pasien untuk memanggil dan mendengarkan suster ketika sedang istirahat. Spesifikasi sistem yang dibuat dikoding pada aplikasi MobaXterm juga dapat menampilkan proses rekaman dan pengulangan rekaman. Selain itu adanya identifikasi *part* mana yang sedang melakukan panggilan.

Metode penelitian yang digunakan adalah perancangan alat. Perancangan alat mempermudah pengerjaan dengan membuat blok diagram sistem alat yang dibuat. Diagram juga menjelaskan prinsip kerja alat [14]. Alat yang dirancang menggunakan NanoPi yang terhubung dengan *switch hub*. Data percobaan akan ditampilkan pada tabel. Diagram alir dan skematik elektronik akan menjelaskan bagaimana alat bekerja. Skematik juga digunakan untuk memperjelas bentuk alat. Sebuah skematik disain menjadi dasar pengembangan dan perencanaan [15]. Diagram alir menjelaskan alur proses penelitian dan langkah-langkah penelitian dari awal sampai akhir [16].

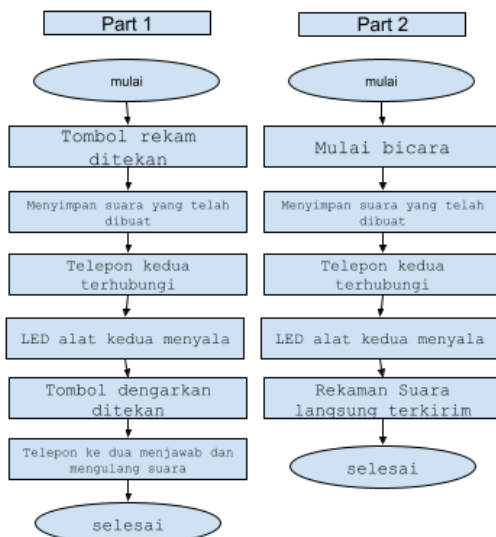
A. Cara Kerja Alat

Semua kabel sudah dipasang untuk menghubungkan alat. Alat pertama memiliki IP 192.168.10.80 untuk *node* satu. Kemudian alat kedua memiliki IP 192.168.10.81 untuk *node* dua. Klik *new* untuk menulis `ssh pi@192.168.10.80`. Setelah itu juga masukkan `ssh pi@192.168.10.81`. Kemudian *username* dan *password* alat adalah `pi`. Jalankan program dengan mengetik `sudo python rec13node1.py` pada *tab node1* dan `sudo python rec13node2.py` pada *tab node 2*. Kemudian tekan tombol rekam, dan bicara beberapa kata. MobaXterm akan menampilkan suara direkam dengan format *.wav*. Kemudian LED alat kedua akan menyala. Tekanlah tombol mendengarkan, kemudian suara rekaman akan terdengar. MobaXterm menampilkan *playback finished*. Sedangkan *part* pertama tidak perlu menggunakan tombol *on* atau *off* karena bersifat *live*. Part ini menggunakan sensor suara sehingga bisa

merekan dan mendengarkan secara otomatis. Berikut gambar dari diagram alir alat cara menggunakan alat:



Gambar 1 Diagram Alir Cara Kerja Alat



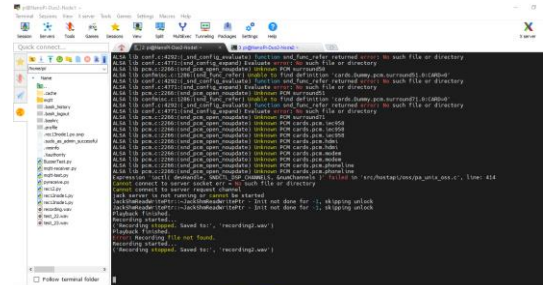
Gambar 2 Diagram Alir Cara Menggunakan Alat

Berikut adalah gambar alat ketika dipasang dan siap digunakan. Gambar kedua menunjukkan alat telepon tanpa kabel.



Gambar 3 Alat lengkap

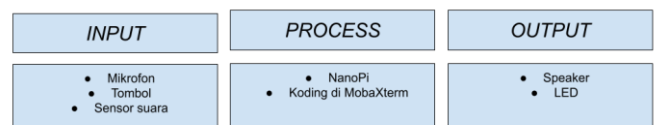
Gambar menampilkan penggunaan *software* MobaXterm. Gambar menampilkan perangkat lunak terhubung dengan hardware. Setiap rekaman muncul, akan tercatat pada MobaXterm tersebut.



Gambar 4 Coding Pada MobaXterm

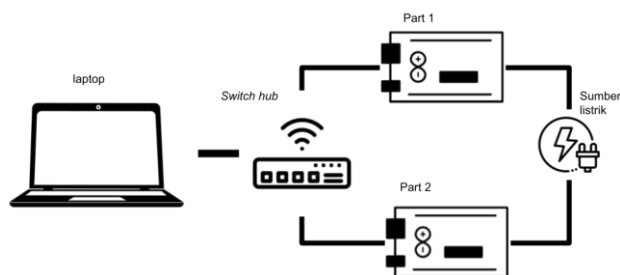
B. Diagram Skematik

Diagram blok menjelaskan hubungan antar alat dan cara alat bekerja. Setiap alat elektronik memiliki proses *input*, *process*, dan *output*. Proses *input* menjelaskan bagaimana alat mendapatkan data seperti mikrofon dan tombol dapat melakukan *trigger* untuk melakukan suatu perintah. Alat akan menjalankan fungsi dalam bagian *process*, seperti program yang menjalankan *software* dan terhubung pada *hardware* NanoPi. Setelah itu hasil dikeluarkan *output* pada *speaker* dan LED. Berikut gambar dari diagram yang menjelaskan perancangan alat:



Gambar 5 bagian *input*, *process*, *output*

Gambar skematik menjelaskan bagaimana alat bekerja. Kedua NanoPi terhubung pada sumber listrik. Kemudian kedua NanoPi dihubungkan pada *switch hub* yang terhubung pada laptop. Berikut gambar dari skematik alat:



Gambar 6 Rancangan Alat

IV. HASIL DAN ANALISA

C. Hasil Penelitian

Part pertama berhasil menghubungi Part kedua. Part pertama berhasil mendengarkan dan mengirim pesan ke part kedua. Begitu pula dengan sebaliknya, part komunikasi kedua berhasil menghubungi part komunikasi satu. Part kedua berhasil mendengarkan dan mengirim pesan ke part pertama. Hasil uji dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Pengujian alat

	Suara masuk	Suara keluar	Durasi	Panjang kabel	LED	aplikasi
	Test 1 2 3	Test 1 2 3	5 detik	50 cm	Menyala	Muncul
	A B C D	A B C D	4,5 detik	5 m	Menyala	Muncul
	Percobaan bicara	Percobaan bicara	4 detik	50 cm	Menyala	Muncul
	Test 1 2 3	Test 1 2 3	5 detik	50 cm	Menyala	Muncul
	A B C D	A B C D	4,5 detik	5 m	Menyala	Muncul
	Percobaan bicara	Percobaan bicara	4 detik	50 cm	Menyala	Muncul

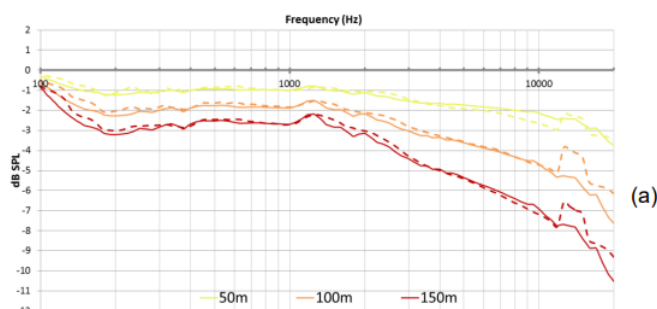
Kedua part berhasil terhubung dengan switch hub dan laptop. Perangkat keras dan perangkat lunak juga terhubung dengan baik. Komunikasi dua arah berhasil dilakukan pada tabel percobaan. Setiap part diuji masing-masing tiga kali untuk melakukan komunikasi. Kalimat "Test 1 2 3; A B C D; Percobaan bicara" berhasil direkam dan tersampaikan kepada masing-masing part. Uji coba berikutnya dilakukan pada durasi

waktu dengan satuan detik yang diukur dengan stopwatch untuk mengetahui durasi rekaman sesuai antara input dengan output. Ketika suara dimulai akan dipencat mulai dan ketika selesai akan dipencat stop. Durasi rekaman dibandingkan antara hitungan detik rekaman dan hasil keluaran suara. Hasil menunjukkan durasi rekaman sesuai dengan input dan output. Seandainya tombol terus ditekan melebihi waktu rekaman, suara yang keluar sesuai dengan durasi rekaman. Uji coba berikutnya dilakukan dengan panjang kabel LAN yang berbeda. Adanya kabel dengan panjang 50 cm dan 5 meter. Kabel panjang 50 cm dan 5 meter digunakan untuk mengetahui perbandingan panjang kabel dengan kualitas sinyal, suara, koneksi dan transmisi data. Panjang kabel tidak mengganggu transmisi data yang terlihat pada aplikasi Mobaxterm yang berjalan lancar. Hasil percobaan sama di antara semua kabel. Modul LED juga berhasil berkerja dengan baik. Ketika ada pesan masuk, LED akan terus berkedip sampai tombol ditekan. Selain itu, MobaXterm juga berhasil menampilkan status pada part. Ketika tombol merekam ditekan akan muncul tulisan dengan merekam. Ketika tombol mendengarkan, muncul tulisan mendengar suara.

D. Analisis

Analisis berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa modul bekerja dengan baik berdasarkan hasil pengujian dalam bentuk tabel pada bagian pengujian alat. Uji coba dilakukan dengan panjang kabel LAN yang berbeda, dengan panjang 50 cm dan 5 m. Tidak ada penurunan kualitas suara yang signifikan antara kabel 50 cm dan 5 meter. Suara masuk dan keluar tetap sama untuk kedua panjang kabel. Perbedaan panjang kabel tidak mempengaruhi keberhasilan rekaman alat pada percobaan alat. Panjang kabel 50 cm dan 5 meter dapat digunakan sesuai kebutuhan karena tidak ada perbedaan signifikan dalam kinerja. Kabel 50 cm dan 5 meter sama-sama mengirimkan suara tanpa gangguan atau penurunan kualitas. LED yang menyala dan aplikasi MobaXterm yang muncul menunjukkan bahwa kedua panjang kabel mampu mempertahankan koneksi yang stabil. Penelitian ini memberikan dasar pada pemilihan panjang kabel yang sesuai dengan kebutuhan spesifik tanpa khawatir akan adanya penurunan kinerja yang signifikan.

Sedangkan penelitian lain menjelaskan hilangnya daya hampir sebanding dengan panjang dan jumlah speaker paralel pada saluran yang sama. Penelitian Bertin menguji panjang kabel mikrofon sepanjang 50 m, 100 m, dan 150 m. Panjang kabel yang terkadang melebihi seratus meter dapat mengakibatkan hilangnya daya yang tinggi saat menggerakkan sinyal yang diperkuat spektrum penuh [20]. Percobaan alat tidak mengalami gangguan suara karena panjangnya belum signifikan mencapai 50 m. Pengujian dilakukan tiga kali pada Part 1 dan Part 2 yang hasilnya konsisten, menegaskan keandalan hasil pengujian.



Gambar 7 Hubungan panjang kabel

V.KESIMPULAN

Alat yang dirancang berhasil menghubungkan alat lainnya. Komunikasi dapat berjalan lancar dengan mengirim pesan dan mendengarkan rekaman. *Nurse calling system* yang telah dirancang dapat membantu mempermudah komunikasi jarak jauh. *Software* dan *hardware* dapat terhubung dengan baik pada alat. Panjang kabel tidak mempengaruhi kualitas suara pada percobaan alat karena kabel tidak mencapai 50 meter. Durasi rekaman pada input dan output sama.

Saran penelitian berikutnya adalah penggunaan lebih banyak fitur seperti kamera dengan video. Kemudian bisa menambahkan alat otomatis pengecekan nadi. Server-server yang memiliki data pasien juga dapat menampilkan data penting untuk mempermudah perawat atau dokter mengambil keputusan. Selain itu, percobaan alat juga dapat dilakukan pada kabel dengan panjang di atas 50 meter agar dapat dilihat perbandingan panjang dan kualitas suara. Panjang kabel di rumah sakit juga berbeda-beda karena jarak ruangan pasien dan ruangan perawat tidak sama untuk tiap ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Cangara, Pengantar Ilmu Komunikasi Edisi Keempat. Depok: PT Raja Grafindo Persada, 2019.
- [2] D. R. Headrick, Technology: A World History. New York: Oxford University Press, 2009.
- [3] F. Richter, "Charted: There are more mobile phones than people in the world," World Economic Forum, Apr. 11, 2023. [Online]. Available: <https://www.weforum.org/agenda/2023/04/charted-there-are-more-phones-than-people-in-the-world/>. [Accessed: Mar. 04, 2024].
- [4] FriendlyElec NanoPC & NanoPi Series. [Online]. Available: <https://www.friendlyelec.com/index.php?route=product/category&path=69>. [Accessed: Mar. 04, 2024].
- [5] M. Baballe, "The Benefits of Adopting a Wireless Nurse Call System," Zenodo, vol. 2, pp. 66-70, 2022. doi: 10.5281/ZENODO.6790131.

- [6] S. Widadi, S. Munir, N. Shahu, I. Ahmad, and I. Barazanchi, "Automatic Wireless Nurse Caller," Journal of Robotics and Control (JRC), vol. 2, 2021. doi: 10.18196/jrc.25111.
- [7] M. B. Ahmad, M. D. A. Mohammed, and M. A. Said, "The Drawbacks of a Wireless Medical Alert System," IPHO-Journal of Advance Research in Science And Engineering, vol. 2, no. 03, pp. 79-84, 2024.
- [8] L. Li, R. Liang, and Y. Zhou, "Design and implementation of hospital automatic nursing management information system based on computer information technology," Computational and Mathematical Methods in Medicine, vol. 2021, 2021.
- [9] O. F. Riyad, A. Sharif, A. U. R. C. Suhan, and M. M. Khan, "An IoT Based Nurse Calling System for Real-time Emergency Alert Using Local Wireless Network," in 2021 IEEE 12th Annual Ubiquitous Computing, Electronics & Mobile Communication Conference (UEMCON), pp. 0924-0929, Dec. 2021.
- [10] O. Setyowati, H. Fitriyah, and R. Maulana, "Implementasi Proses Desain Interaksi pada Telepon Genggam untuk Anak-anak Berbasis Arduino Nano," J. Phys. Theor. Inf. Tech., vol. 12, no. 1, pp. 98-103, Apr. 2018.
- [11] A. K. S. Sabonchi and Z. H. Obaid, "Ensuring Information Security in Electronic Health Record System Using Cryptography and Cuckoo Search Algorithm," Journal of Information Hiding & Privacy Protection, vol. 5, 2023.
- [12] D. Abbasinezhad-Mood and M. Nikooghadam, "Efficient design of a novel ECC-based public key scheme for medical data protection by utilization of NanoPi fire," IEEE Transactions on Reliability, vol. 67, no. 3, pp. 1328-1339, 2018.
- [13] R. Roby, P. B. Mardjoko, and M. Wulandari, "BEL PEMANGGIL PERAWAT BERBASIS WIRELESS MENGGUNAKAN ANDROID", JUTEL, vol. 1, no. 1, Apr. 2017.
- [14] M. A. Pratama, A. F. Sidhiq, Y. Rahmanto, and A. Surahman, "Perancangan Sistem Kendali Alat Elektronik Rumah Tangga," Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer, vol. 2, no. 1, pp. 80-92, 2021.
- [15] A. W. Purwanti, "SKEMATIK DESAIN PERENCANAAN KAWASAN PUSAT KAJIAN ISLAM DI CARIU, JONGGOL, BOGOR, JAWA BARAT," Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik, vol. 4, no. 1, pp. 31-36, 2022.
- [16] F. K. Lie, E. Eric, J. Jessy, J. Jocelyn, and V. A. Herwanto, "Pemanfaatan Kecerdasan Buatan dalam Meningkatkan Higienitas Pangan," Journal Of Information System and Technology (JOINT), vol. 4, no. 1, pp. 346-354, 2023.
- [17] Nallusamy, S., & Kaliaperumal Rukmani, D. (2023). Design and simulation of Arduino Nano controlled DC-DC converters for low and medium power applications. International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), 13(2), 1400. <https://doi.org/10.11591/ijece.v13i2.pp1400-1409>
- [18] Analog Devices (2022) MAX9814 - microphone amplifier with AGC and low-noise ..., Microphone Amplifier with AGC and Low-Noise Microphone Bias. Available at: <https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/MAX9814.pdf> (Accessed: 21 June 2024).
- [19] Friansyah, Ilham. (2021). IMPLEMENTASI SISTEM BLUETOOTH MENGGUNAKAN ANDROID DAN ARDUINO UNTUK KENDALI PERALATAN ELEKTRONIK. Jurnal TIKAR Volume 2, No.2. Dikutip dari https://ejurnal.universitaskarimun.ac.id/index.php/teknik_informatika/article/download/394/256
- [20] N. Bertin and F. Montignies, "Demystifying the Effects of Loudspeaker Cables," 2015. doi: 10.2514/1.16197.