

Rancang Bangun Sistem Smart Kost Menggunakan NodeMCU berbasis Android

Design and Build a Smart Boarding House System Using Android-based NodeMCU

Manuel Fernando Tanaka, Yuwono Marta Dinata*

Program Studi Informatika, Universitas Ciputra, Surabaya 60219, Indonesia

(*Email Korespondensi: yuwono.dinata@ciputra.ac.id)

Abstrak: Kos-kosan merupakan bisnis yang dapat mendatangkan keuntungan dan menjadi sumber passive income yang menjanjikan. Dalam jangka panjang, properti juga memiliki potensi untuk meningkatkan nilainya, sehingga dapat memberikan keuntungan kapital. Tetapi dengan ketidakstabilan perekonomian yang sedang terjadi, terlebih sulitnya mencari lapangan pekerjaan, tidak jarang penghuni menunggak dalam membayar biaya sewa selama berbulan-bulan. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat meminimalisir keterlambatan pembayaran kos. Pada penelitian ini kita akan mengembangkan sebuah sistem yang menggunakan NodeMCU dan relay untuk mengendalikan barang elektronik. Hasil dari pengembangan sistem tersebut adalah sebuah sistem yang dapat memberikan warning dengan mematikan beberapa barang elektronik melalui relay yang mendapatkan input dari NodeMCU. *Firebase* berfungsi untuk menyimpan value yang menandakan relay hidup atau mati yang dikirim dari smartphone pemilik. NodeMCU akan membaca value pada *Firebase* dan mengirimkan value tersebut kepada relay. Pemilik kos juga dapat memverifikasi pembayaran yang dikirim oleh penyewa dan melihat semua pembayaran yang telah dilakukan oleh penyewa. Metode yang digunakan dalam pengembangan penelitian ini adalah metode Waterfall, sehingga aplikasi dapat memenuhi kebutuhan yang diinginkan oleh pemilik dan penyewa kos. Hasil pengujian pada relay dan 3 buah barang elektronik menunjukkan persentase keberhasilan sebesar 100% dalam pengendalian relay. Hasil dari pengujian aplikasi penyewa juga menunjukkan persentase kepuasan sebesar 72% dan tingkat keefisienan aplikasi sebesar 88% pada 5 responden.

Kata Kunci: NodeMCU, Android, WiFi, Relay, Firebase.

Abstract: Boarding houses are businesses that can bring in profits and become a promising source of passive income. In the long term, property also has the potential to increase its value, thereby providing capital gains. But with the ongoing economic instability, especially the difficulty in finding jobs, it is not uncommon for residents to be in arrears in paying rent for months. Therefore, we need a system that can minimize delays in boarding fees. In this research we will develop a system that uses NodeMCU and relays to control electronic goods. The result of the system development is a system that can provide a warning by turning off several electronic items through a relay that gets input from NodeMCU. *Firebase* functions to store values that indicate an on or off relay sent from the owner's smartphone. NodeMCU will read the value in *Firebase* and send the value to the relay. The landlord can also verify payments sent by tenants and see all payments made by tenants. The method used in the development of this research is the Waterfall method, so that the application can meet the needs desired by boarding house owners and tenants. The test results on the relay and 3 pieces of electronic goods showed a success percentage of 100% in controlling the relay. The results of the tenant application test also show a satisfaction percentage of 72% and an application efficiency level of 88% for 5 respondents.

Keywords: NodeMCU, Android, WiFi, Relay, Firebase.

1. Pendahuluan

Kos-kosan merupakan bisnis yang dapat mendatangkan keuntungan dan menjadi sumber passive income yang menjanjikan. Dalam jangka panjang, properti juga memiliki potensi untuk meningkatkan nilainya, sehingga dapat memberikan keuntungan kapital (BFI, 2023). Tetapi dengan ketidakstabilan perekonomian yang sedang terjadi, terlebih sulitnya mencari lapangan pekerjaan, tidak jarang penghuni menunggak dalam membayar biaya sewa selama berbulan-bulan (Yefta, 2021). Dengan perkembangan teknologi yang pesat, banyak solusi dan inovasi yang dapat dikembangkan, salah satunya adalah sistem smart kost. Smartphone merupakan salah satu hasil dari berkembangnya teknologi saat ini. Smartphone juga dapat digunakan untuk berbagai hal seperti sosial media, dan sebagai alat untuk berkomunikasi. Terikat nya masyarakat pada smartphone bisa menjadi salah satu hal yang kita manfaatkan untuk mengembangkan sistem smart kost.

Untuk membangun sistem smart kost, salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah WiFi. Dengan menggunakan WiFi, sistem smart kost dapat terhubung dengan perangkat Android yang digunakan oleh pengelola kost atau penghuni kost. Selain itu, untuk mengendalikan sistem smart kost, dapat juga digunakan mikrokontroler NodeMCU. NodeMCU adalah sebuah sistem open-source yang terdiri dari mikrokontroler, perangkat lunak, dan perangkat keras yang sudah dilengkapi dengan module WIFI ESP8266 dan dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai perangkat elektronik. Dengan menggunakan NodeMCU, sistem smart kost dapat terhubung dengan berbagai sensor dan perangkat elektronik lainnya yang diperlukan untuk mengelola kamar kost.

2. Kajian Pustaka

Penelitian pertama yang menjadi teori pendukung pada penelitian ini merupakan penelitian yang ditujukan untuk membuat sistem yang dapat memantau dan menghitung daya listrik yang dipakai penyewa kos sekaligus menghitung tarif yang dikenakan. Sistem menggunakan mikrokontroler NodeMCU dan sensor PZEM-004t yang dihubungkan dengan relay, yang berfungsi untuk menyalakan atau mematikan listrik (Furqon et al., 2019). Data dari daya listrik akan dikirimkan ke Realtime Database *Firestore* yang diakses oleh smartphone Android melalui internet. Hasil pengujian aplikasi menunjukkan kapabilitas untuk memantau daya listrik secara realtime dengan akurasi kesalahan sensor sebesar $\pm 1,8\%$.

Penelitian kedua yang menjadi teori pendukung pada penelitian ini merupakan penelitian yang membuat sistem Smart Kos menggunakan mikrokontroler NodeMCU, sensor PIR dan Android. Sistem ini menggunakan sensor passive infrared yang diintegrasikan dengan mikrokontroler NodeMCU yang nantinya akan mendeteksi manusia sebagai otomatisasi lampu dan Android sebagai kontrol lampu secara manual (Sulistiyono et al., 2019). Sistem ini dibuat dengan menggunakan metode Waterfall dengan langkah yang berurutan mulai dari analisis, perancangan, pemrograman, dan pengujian. Aplikasi ini berjalan dengan lancar setelah diuji pada 4 sistem operasi Android yang berbeda dengan toleransi kesalahan di bawah 10%. Hasil kuesioner pada 10 orang responden juga menunjukkan bahwa kepuasan pengguna mencapai angka 81,8% dengan pengujian tingkat efektivitas yang berada di angka 57% yang dilakukan pada 8 responden.

Penelitian ketiga yang menjadi teori pendukung pada penelitian ini merupakan penelitian yang membuat Sistem Smart Kos yang memiliki komponen berupa mikrokontroler Wemos D1 Mini ESP8266 dan Telegram. Cara kerja sistem ini adalah input berupa teks melalui bot Telegram yang akan dibaca oleh mikrokontroler akan memberi perintah kepada relay dan disalurkan ke lampu LED dan kipas angin sebagai output (Riyadi et al., 2020). Penelitian ini memiliki tujuan untuk menciptakan sistem yang dapat meminimalisir pemborosan biaya tagihan listrik.

3. Metodologi Penelitian

Metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode waterfall yang merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang mengikuti pendekatan linear dan berurutan (LPPM, 2022). Tahap-tahap dalam metode waterfall melibatkan langkah-langkah berikut:

1. Requirement Analysis: Mendapatkan informasi mengenai kebutuhan pengguna terhadap perangkat lunak. Metode pengumpulan informasi dapat diperoleh dengan berbagai cara seperti wawancara, survei, dan

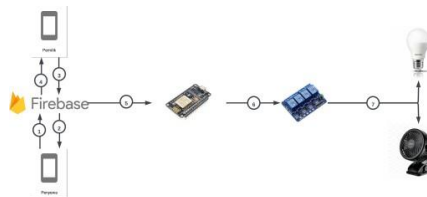
sebagainya. Informasi yang didapat di analisa untuk menentukan spesifikasi kebutuhan pengguna terhadap perangkat lunak.

2. Design: Merancang struktur perangkat lunak, arsitektur sistem, dan detail teknis lainnya. Hasil dari tahap perancangan ini menjadi panduan bagi tahap pengembangan berikutnya.
3. Implementation: Perangkat lunak diprogram berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Tim pengembang mengubah rancangan tersebut menjadi kode nyata yang dapat dijalankan.
4. System Testing: Pengujian untuk memastikan bahwa perangkat lunak sudah sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan sebelumnya. Tahap pengujian melibatkan verifikasi dan validasi perangkat lunak guna menemukan dan memperbaiki bug atau kesalahan.
5. Maintenance: Pemeliharaan perangkat lunak setelah diterapkan. Tim pengembang akan menangani bug atau masalah yang mungkin muncul dan memberikan pembaruan atau perbaikan sesuai kebutuhan.

3.1 Sistem Arsitektur

Arsitektur pada Gambar 1, Smartphone menjadi pusat kontrol relay yang dihubungkan ke NodeMCU melalui *Firebase* dan WiFi. Relay akan mengeluarkan output yang dikirimkan NodeMCU setelah Smartphone mengirimkan input kepada NodeMCU. Alur fungsi pada Gambar 1 adalah sebagai berikut:

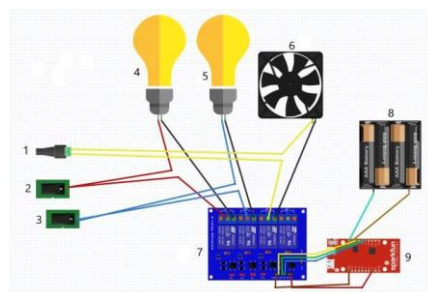
1. Penyewa dapat mengirimkan bukti pembayaran yang berisikan nama pengirim, pesan pembayaran, dan gambar bukti pembayaran.
2. Penyewa mengambil data pembayaran yang dilakukan penyewa itu sendiri, sebagai history dari pembayaran yang telah dilakukan penyewa.
3. Admin mengupdate value relay pada Realtime Database *Firebase* ketika menekan toggle pada aplikasi dan mengganti atau menghapus detail pembayaran.
4. Admin membaca data dari semua pembayaran dan menampilkan pembayaran tersebut dalam bentuk list.
5. NodeMCU membaca value pada Realtime Database *Firebase* untuk dikirimkan ke relay.
6. NodeMCU mengirimkan value yang telah dibaca ke relay.
7. Relay memberikan output kepada lampu dan kipas.



Gambar 1. Arsitektur Sistem

3.2 Desain Rangkaian

Pada penelitian ini desain rangkaian yang digunakan sebagai berikut:



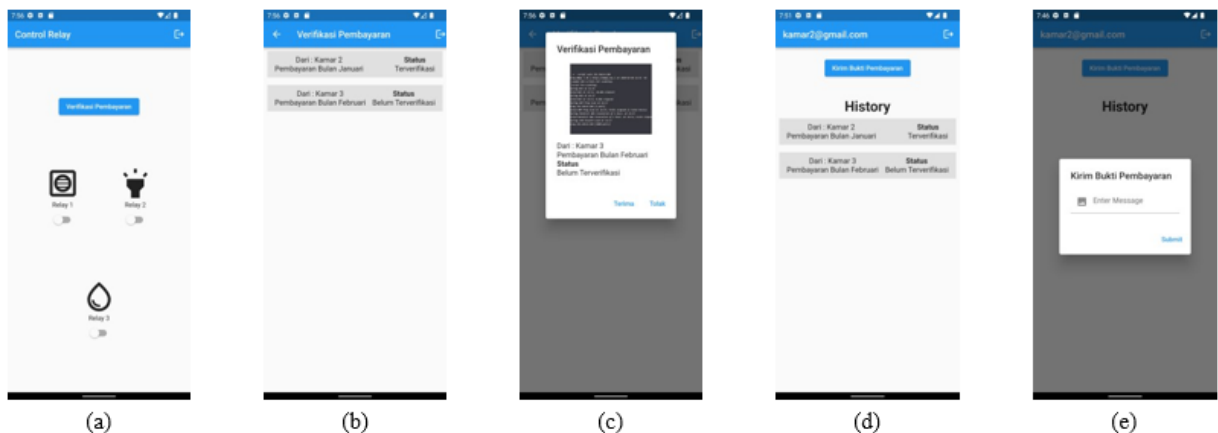
Gambar 2. Desain Rangkaian

Keterangan untuk Gambar 2 sebagai berikut:

1. Adaptor
2. Steker
3. Steker
4. Lampu 1
5. Lampu 2
6. Kipas
7. Relay 4 Channel
8. Baterai
9. NodeMCU

3.3 Desain Mockup

Aplikasi admin pada penelitian ini memiliki 2 halaman, yaitu halaman home pada Gambar 3 (a) dan halaman verifikasi pembayaran Gambar 3 (b). Pada halaman control relay, pemilik dapat mengontrol relay yang terhubung dengan alat elektronik pada kamar penghuni. Pada halaman verifikasi pembayaran, pemilik dapat memverifikasi pembayaran yang diajukan penghuni (Gambar 3 (c)), dan melihat history dari pembayaran seluruh penghuni (Gambar 3 (d)). Aplikasi hanya memiliki 1 halaman home pada Gambar 3 (d) yang menyajikan button kirim bukti pembayaran dan history pembayaran. Ketika tombol kirim bukti pembayaran ditekan maka akan muncul popup kecil pada Gambar 3 (e) untuk mengirim gambar dan pesan dari pembayaran.



Gambar 3. Halaman Home Admin (a), Halaman Verifikasi Pembayaran (b), Popup Verifikasi Pembayaran, Halaman Home User (d), dan Popup Kirim Bukti Pembayaran (e)

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Implementasi Rangkaian

Rangkaian yang digunakan untuk proyek ini seperti pada Gambar 4 meliputi NodeMCU, Relay 4 Channel, Steker (power supply), dan 2 bola lampu. NodeMCU berfungsi untuk menyambungkan hardware dengan internet dan *Firebase*, yang nantinya digunakan untuk mengontrol relay melalui *Firebase*. Lampu nantinya akan dijadikan output dari relay.



Gambar 4. Implementasi Rangkaian

4.2 Hasil Pengujian Alpha

Alpha test merupakan jenis pengujian aplikasi yang dilakukan tim internal pengembang aplikasi sebelum aplikasi tersebut dirilis ke publik atau tahap beta testing. Alpha test bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahan atau bug, serta memastikan bahwa aplikasi bekerja sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Hasil pengujian terhadap aplikasi admin dapat dilihat pada Tabel 1 dan pengujian terhadap aplikasi user pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengujian Alpha pada Aplikasi Admin

No.	Fungsi Aplikasi	Kondisi	Aksi yang Diharapkan	Aksi yang Terjadi	Status
1	Menjalankan aplikasipertama kali	Menjalankan aplikasi pada perangkat Android	Aplikasi dapat berjalan dan menampilkan halaman utama	Aplikasi dapat berjalan dan menampilkan halaman utama	Valid
2	Melakukan Register	Mengisidata dan menekan tombol register	Aplikasi berhasil mendaftarkan akun dan berpindah halaman	Aplikasi berhasil mendaftarkan akun dan berpindah halaman	Valid
3	Melakukan Login	Mengisidata dan menekan tombol login	Aplikasi berhasil mengenali akun dan berpindahhalaman	Aplikasi berhasil mengenali akun dan berpindahhalaman	Valid
4	Mengendalikan Relay	Menghidupkan atau mematikan toggle relay	Aplikasi berhasil mengirimkan data toggle ke <i>Firebase</i>	Aplikasi berhasil mengirimkan data toggle ke <i>Firebase</i>	Valid
5	Menampilkan Verifikasi Pembayaran	Menekan tombol verifikasi pembayaran	Aplikasi berhasil pindah halaman verifikasi pembayaran	Aplikasi berhasil pindah halamanverifikasi pembayaran	Valid
6	Membuka Detail Pembayaran	Menekan salah satu daftar pembayaran	Aplikasi berhasil menampilkan popup card berisikan detail pembayaran	Aplikasi berhasil menampilkan popup card berisikan detail pembayaran	Valid
7	Menerima Pembayaran	Menekan tombol terima pada popup card	Aplikasi berhasil mengganti status pembayaran menjadi Terverifikasi	Aplikasi berhasil mengganti status pembayaran menjadi Terverifikasi	Valid
8	Menolak Pembayaran	Menekan tombol tolak pada popup card	Aplikasi berhasil menghapus detail pembayaran pada <i>Firebase</i>	Aplikasi berhasil menghapus detail pembayaran pada <i>Firebase</i>	Valid
9	Melakukan	Menekan icon	Aplikasi berhasil	Aplikasi berhasil	Valid

Logout logout mengeluarkan user dan
menuju ke halaman login mengeluarkan user dan
menuju ke halaman login

Tabel 2. Hasil Pengujian Alpha pada Aplikasi User

No.	Fungsi Aplikasi	Kondisi	Aksi yang Diharapkan	Aksi yang Terjadi	Status
1	Menjalankan aplikasipertama kali	Menjalankan aplikasipada perangkat Android	Aplikasi dapat berjalan dan menampilkan halaman utama	Aplikasi dapat berjalan dan menampilkan halaman utama	Valid
2	Melaku kan Register	Mengisidata dan menekan tombol register	Aplikasi berhasil mendaftarkan akun dan berpindah halaman	Aplikasi berhasil mendaftarkan akun dan berpindah halaman	Valid
3	Melakukan Login	Mengisidata dan menekan tombol login	Aplikasi berhasil mengenaliakun dan berpindahhalaman	Aplikasi berhasil mengenali akun dan berpindah halaman	Valid
4	Menampilkan Halaman Kirim Bukti Pembayaran	Menekan tombol kirim bukti pembayaran	Aplikasi berhasil memunculkan popup kirim bukti pembayaran	Aplikasi berhasil memunculkan popup kirim bukti pembayaran	Valid
5	Mengirim Bukti Pembayaran	Menekan tombol submit	Aplikasi berhasil mengirimkan data pembayaran ke <i>Firestore</i>	Aplikasi berhasil mengirimkan data pembayaran ke <i>Firestore</i>	
6	History	Menampilkan data pembayaran yang dilakukan	Aplikasi berhasil menampilkan data pembayaran yang dilakukan	Aplikasi berhasil menampilkan data pembayaran yang dilakukan	Valid
7	Melakukan Logout	Menekan icon logout	Aplikasi berhasil mengeluarkan user dan menuju ke halaman login	Aplikasi berhasil mengeluarkan user dan menuju ke halaman login	Valid

4.3 Hasil Pengujian Beta

Beta test merupakan proses pengujian aplikasi atau produk sebelum peluncurannya secara resmi kepada publik. *Beta test* memiliki tujuan untuk mengumpulkan umpan balik dari penguji mengenai kinerja produk, masalah yang mungkin timbul, dan saran perbaikan sebelum produk diperkenalkan ke publik secara luas. Hasil pengujian pada aplikasi user dapat dilihat pada Tabel 3. Adapun pembobotan penilaian yang digunakan ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Pengujian Beta pada Aplikasi User

No.	Pertanyaan	STS	TS	N	S	SS
1	Apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik pada perangkat Anda?				2	3
2	Apakah tampilan pada aplikasi mudah dipahami?				3	2
3	Apakah fitur-fitur pada aplikasi mudah dipahami?				3	2
4	Apakah aplikasi sudah cukup efisien?			2	3	

Tabel 4. Bobot Penilaian

Jawaban	Pembobotan
SS : Sangat Setuju	5
S : Setuju	4

N : Netral	3
TS : Tidak Setuju	2
STS : Sangat Tidak Setuju	1

Tabel 5. Hasil Pembobotan Pengujian

No.	Pertanyaan	Penilaian					Jumlah
		STS	TS	N	S	SS	
1	Apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik padaperangkat Anda?				2	3	23
2	Apakah tampilan pada aplikasi mudah dipahami?				3	2	22
3	Apakah fitur-fitur pada aplikasi mudah dipahami?				3	2	22
4	Apakah aplikasi sudah cukup efisien?			2	3		18

- **Pertanyaan Pertama**

Dari Tabel 5 jumlah nilai dari kelima responden adalah 23. Menjadikan nilai rata-rata sebesar 4,6. Persentase nilai yang didapat sebesar $(4,6/5) \times 100\% = 92\%$.

- **Pertanyaan Kedua**

Dari Tabel 5 jumlah nilai dari kelima responden adalah 22. Menjadikan nilai rata-rata sebesar 4,4. Persentase nilai yang didapat sebesar $(4,4/5) \times 100\% = 88\%$.

- **Pertanyaan Ketiga**

Dari Tabel 5 jumlah nilai dari kelima responden adalah 22. Menjadikan nilai rata-rata sebesar 4,4. Persentase nilai yang didapat sebesar $(4,4/5) \times 100\% = 88\%$.

- **Pertanyaan Keempat**

Dari Tabel 5 jumlah nilai dari kelima responden adalah 18. Menjadikan nilai rata-rata sebesar 3,6. Persentase nilai yang didapat sebesar $(3,6/5) \times 100\% = 72\%$.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 5, 72% responden menganggap bahwa aplikasi user sudah cukup efisien untuk digunakan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Rancang Bangun Sistem Smart Kost Menggunakan NodeMCU berbasis Android, kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengujian pada penelitian ini adalah:

1. Dengan menggunakan NodeMCU dan *Firestore*, relay dapat dikontrol dengan mudah menggunakan smartphone Android. Input dari smartphone merubah status relay pada *Firestore* yang kemudian dibaca oleh NodeMCU dan dikirim ke relay yang nantinya memberikan output kepada lampu dan kipas. Penggunaan internet dalam pengendalian relay bisa dinilai lebih bagus dibandingkan dengan penggunaan Bluetooth karena dapat dikontrol dari jarak yang lebih jauh.
2. Penggunaan relay dalam pembangunan sistem smart kos dapat membantu pemilik kos dalam memberikan warning kepada penyewa jika terlambat dalam melakukan pembayaran sewa kos. Nantinya pemilik kos hanya perlu mematikan atau menghidupkan toggle rela pada smartphone untuk mengontrol barang elektronik pada kamar penyewa.
3. Dengan mengacu pada pengujian relay, persentase keberhasilan relay dalam memberikan output kepada lampu dan kipas adalah sebesar 100%.
4. Dengan mengacu pada data *beta test*, dapat disimpulkan bahwa 72% responden puas untuk menggunakan aplikasi. Dibantu dengan pemahaman dan penggunaan fitur yang mudah untuk digunakan, 88% responden menilai bahwa aplikasi user sudah cukup efisien.

Daftar Pustaka

BFI. (2023, 1 30). *Peluang Bisnis Kos-Kosan: Kelebihan, Tips, dan Estimasi Modalnya*. Retrieved from BFI

Finance: <https://www.bfi.co.id/id/blog/peluang-bisnis-kos-kosan>

Furqon, A., Prasetyo, A. B., & Widiyanto, E. D. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kendali Daya Listrik pada Rumah Kos Menggunakan NodeMCU dan Firebase Berbasis Android. *Techné Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 18(2), 93–104.

LPPM. (2022, 6 7). *Metode Waterfall – Definisi dan Tahap-tahap Pelaksanaannya*. Retrieved from LP2M: <https://lp2m.uma.ac.id/2022/06/07/metode-waterfall-definisi-dan-tahap-tahap-pelaksanaannya/>

Riyadi, R. N., Wijayanti, E., & Murti, A. C. (2020). PERANCANGAN SISTEM KAMAR KOS PINTAR BERBASIS IoT. *Indonesian Journal of Technology, Informatics and Science (IJTIS)*, 17–21.

Sulistiyono, W., Handoko, S., Triyanto, A. R., & Hamida, F. (2019). Sistem Kos Pintar Berbasis NodeMCU dan Android. *JTET(Jurnal Teknik Elektro Terapan)*, 24–32.

Wardhana, A. (2023, 5). *ARSITEKTUR DAN STANDARISASI INTERNET OF THINGS (IOT)*. Retrieved from ResearchGate:

https://www.researchgate.net/publication/370605476_ARSITEKTUR_DAN_STANDARISASI_INTERNET_OF_THINGS_IOT

Yefta. (2021, 4 20). *Dilema Pemilik Kos di Tengah Pandemi*. Retrieved from Kompasiana: <https://www.kompasiana.com/adolfdeda/607e8ea0d541df737800f7a2/dilema-pemilik-kos-ketika-anak-kos-menunggak-gara-gara-covid>