

PERANCANGAN SISTEM KENDALI RUMAH PINTAR BERBASIS ARDUINO

Artaulima Sitompul¹, Hotma Pangaribuan²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam
email: pb200210080@upbatam.ac.id

ABSTRACT

The house can act as a place to shelter, rest, gather with family. However, there are times when homeowners often feel worried because they cannot monitor their house thoroughly, especially if it has been abandoned for a long time. Therefore, we need a control device that operates automatically or manually to monitor the condition of the house and can control it remotely. Arduino-Based Smart Home Control". The design of an Arduino-based smart control system that operates automatically or manually with users able to monitor and control remotely using an Android smartphone. The smart home system being built consists of three parts, namely input, processing and output. Process The input consists of PIR, LDR and DHT 11 sensors, then the data from these three sensors is collected by Arduino Mega to be processed into instructions for controlling lights, fan, and buzzers via a 4-channels relay module. The NodeMCU is tasked with sending and reading and controlling lights, fans, and buzzer. Android-based smartphones, the data is read in database storage which is used to display the results of sensor data readings in real time and send data based on controls in the application menu carried out by the user.

Keywords: *Arduino Mega, Android, Internet of Things, NodeMCU, Smarthome*

PENDAHULUAN

Pada masa Perkembangan teknologi di bidang elektronik terus bertumbuh kian lajunya dari masa kemasa. Hal tersebut didukung atas hadirnya terobosan pembaharuan teknologi yang lahir dari penelitian menghadirkan perangkat termuktahir dikemas seminim mungkin dan memiliki fungsi yang kian kompleks seperti contoh *microcontroller*. Arduino ialah salah satu jenis *microcontroller* yang kerap dipakai karena pemanfaatan yang cukup banyak terutama pemanfaatan bagian *Internet of Things* (IoT) ialah tendensi baru didalam aspek teknologi kala ini yang diperkirakan menjadi terobosan besar dikemudian

hari. *Internet of Things* (IoT) mempunyai konsepsi memperbesar pendayagunaan jaringan internet agar selalu dapat terhubung (Junaidi 2015). Peranti *Internet of Things* ini selalu terhubung ke internet, memungkinkan benda fisik berkomunikasi dengan benda fisik lainnya. Selain berkomunikasi, IoT ini juga dapat digunakan untuk tujuan lain, seperti pengumpulan informasi data secara jarak jauh, pengontrolan secara jarak jauh (*remote control*), dan membagikan data.

Dalam beberapa tahun terakhir, IoT telah berkembang pesat dan mempengaruhi banyak aspek kehidupan kita. Salah satu aplikasi utama dari IoT

adalah dalam rumah pintar (*smart home*) di mana berbagai perangkat rumah tangga mampu tersambung keinternet dan mampu bekerja secara independen maupun secara manual dikontrol secara jarak jauh. Penggunaan perangkat IoT semacam ini telah memungkinkan pengguna untuk meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan keamanan di rumah mereka. Menurut (Malche and Maheshwary 2017) Rumah pintar (*smart home*) adalah hunian yang mampu bekerja secara mandiri dengan sistem kompleks guna mengendalikan peranti elektronika dan monitoring keadaan lingkungan sekitar dan lainnya.

Rumah memiliki peranan sebagai hunian tinggal dalam menjalani aktivitas kehidupan yang nyaman, tempat rehat, berkumpul bersama famili. Namun, ada saat-saat ketika fungsi rumah tersebut tidak dapat terus dinikmati dengan nyaman. Pemilik rumah seringkali khawatir karena mereka tidak dapat memantau rumah mereka secara menyeluruh. Selain itu, ketika hunian ditinggalkan dalam jangka waktu yang panjang. Mengurangi rasa cemas tersebut diperlukan sebuah peranti alat rumah pintar yang mempunyai kendali atas pemantauan kondisi rumah.

Penelitian terdahulu, yakni studi tentang Perancangan sistem kendali otomatis Pada *smart home* memanfaatkan peranti Arduino Uno yang dilakukan oleh (Kurnianto, Hadi, and Wahyudi 2016). Studi tersebut menyatakan peranti kontrol pusat yaitu Arduino dalam membangun rumah pintar. Perangkat pusat menerima keluaran berupa informasi yang dihasilkan *magnetic sensor* yang diinstal pada pintu rumah menghasilkan keluaran yakni kontrol lampu penerangan, kipas angin dan alat pengusir nyamuk dengan monitoring berupa tampilan LCD.

Perolehan uji menyatakan pembuatan model *smarthome* yang dibangun beroperasi dengan lancar dengan tingkat berhasil yaitu 100%.

Berhubung pemaparan permasalahan peneliti bermaksud merancang alat purwarupa sistem kendali rumah pintar berbasis arduino yang mampu beroperasi secara independent dan didukung aplikasi *user interface* dalam pemantauan kondisi rumah dan pengendalian peranti elektronika secara jarak jauh memonitoring.

KAJIAN TEORI

2.1 *Internet of Things*

Internet of Things (IoT) adalah struktur sistem dengan maksud meningkatkan kapasitas jaringan nirkabel dengan memungkinkan pertukaran data antara mereka. Sistem IoT terdiri dari berbagai piranti keras dan layanan yang menggabungkan informasi yang diterima dari berbagai piranti *input*, seperti sensor. Kemudian, informasi diproses dan dikirim kembali ke piranti *output* untuk melakukan tugas tertentu (Janner Simarmata, et al.,2021). Sistem monitor secara jarak jauh adalah salah satu bentuk pengembangan *internet of things* yang umum. Cara kerjanya ialah sensor dipasang pada objek yang akan dipantau, kemudian disambungkan ke internet supaya sistem dapat mengidentifikasi lokasinya. Akibatnya, bentuk data apa pun yang diperlukan dari pembacaan sensor mampu dimonitor secara *real-time* secara jarak jauh.

2.2 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah versi lanjutan dikarenakan tidak memerlukan *chip* FTDI sebagai serial converter USB seperti sebelumnya. *Board* ini sering digunakan pada *project* yang cukup kompleks untuk menangani banyak

sensor dan *actuator* karena mempunyai 54 pin I/O termuat didalamnya 14 pin PWM, 16 pin *analog* masukan serta mempunyai kapasitas 256KB *flash* memori termasuk 8KB sebagai *bootloader*, 4KB SRAM sehingga sangat mumpuni dalam penyimpanan kode program yang besar (Natsir, Rendra, and Anggara 2019).



Gambar 1. Arduino Mega
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

2.3 NodeMCU V3

NodeMCU V3 merupakan peranti elektronik ditujukan pendayagunaan *internet of things* karena dikemas atas peranti kontrol dan peranti internet. bersumber terbuka bebas untuk dikembangkan secara independen maupun bergabung dengan peranti lainnya. NodeMCU V3 menerapkan bahasa program yaitu Lua yang memiliki tatanan yang sama dengan Bahasa C tetapi berbeda *syntax*, selain itu pemograman Lua juga didukung aplikasi Arduino IDE dalam dengan sedikit pengubahan pada pengaturan *board* (Prayoga, Kartikawati, and Prastyaningrum 2022).



Gambar 2. NodeMCU V3

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

2.4 Sensor PIR

PIR (*Passive Infra-Red*) ialah peranti dengan kerja mendeteksi *motion* berdasarkan pacarana sinar *infra-red* yang ditimbulkan sebuah benda atau objek. Peranti ini umum digunakan dalam pendeteksian manusia berdasarkan gerakan dikarenakan tubuh manusia memancarkan panas *infra-red*. Pengaplikasian peranti ini umumnya pengamanan rumah tinggal dalam mendeteksi pencuri yang akan masuk (Desmira et al. 2020).

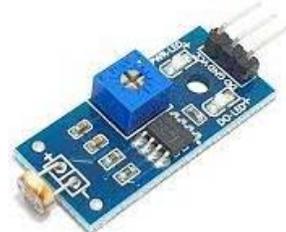


Gambar 3. Sensor PIR

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

2.5 Sensor Cahaya (LDR)

LDR (*Light Dependent Resistor*) Merupakan komponen elektronika tahanan aktif dalam arti nilai tahan pada LDR dapat berubah-ubah sesuai dengan intensitas Cahaya yang ditangkap sensor. Prinsip kerja ialah semakin sedikit (gelap) Cahaya yang ditangkap maka semakin besar nilai tahanan yang dihasilkan dan sebaliknya jika semakin besar (terang) Cahaya yang ditangkap maka semakin kecil nilai tahanan yang dihasilkan (Desmira et al. 2022).

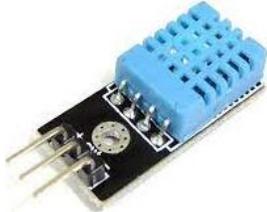


Gambar 4. Sensor Cahaya (LDR)

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

2.6 Sensor DHT 11

Sensor DHT11 adalah peranti elektronika mempunyai kegunaan untuk mengukur kadar air dalam udara dari 0% hingga 100% dan suhu yang dapat diukur mempunyai jangkauan dari minus 45°C hingga 125°C. Produk yang dikemas berbentuk kecil mampu melakukan pendeteksian yang cepat dan kemampuan anti-interferensi (Andi Yusika, Yusnita, and Awaludin 2020).

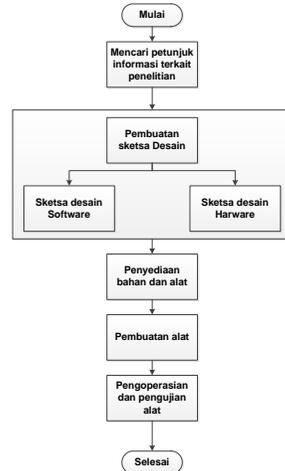


Gambar 5. Sensor DHT 11
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

METODE PENELITIAN

4.1 Tahapan penelitian

Penetapan tahapan penelitian bertujuan untuk panduan dalam pembuatan alat penelitian. Tahap penelitian yang dilakukan yakni pencarian informasi terkait, pembuatan sketsa desain *software* dan *hardware*, pengadaan alat dan bahan, perakitan alat, pengoperasian alat dan pengujian.



Gambar 6. Tahap penelitian
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Keterangan uraian langkah penelitian dalam pembuatan sistem kendali rumah pintar berbasis Arduino yaitu

1. Mencari petunjuk informasi yang mendukung penelitian yaitu mengumpulkan bahan penjelasan berupa informasi lisan maupun tulisan dari beberapa sumber seperti media internet, kutipan buku, jurnal dan lainnya.
2. Pembuatan sketsa desain *software* yakni membuat gambaran desain aplikasi untuk sistem kendali dan monitoring rumah pintar. Serta pembuatan sketsa desain *hardware* yakni membuat gambar tiga dimensi arsitektur bangunan dan gambar skema rangkaian rumah pintar.
3. Penyediaan bahan dan alat yaitu pengadaan dan pembelian bahan yang diperlukan dalam aktivitas pembuatan alat penelitian.
4. Pembuatan alat yaitu merealisasikan dari gambar sketsa desain menjadi bentuk

nyata sesuai yang telah dirancang sebelumnya.

5. Pengoperasian dan pengujian alat yaitu menjalankan alat yang telah dibuat dan menguji tingkat keberhasilan alat tersebut.

4.2 Perancangan alat

1. Desain sketsa arsitektur

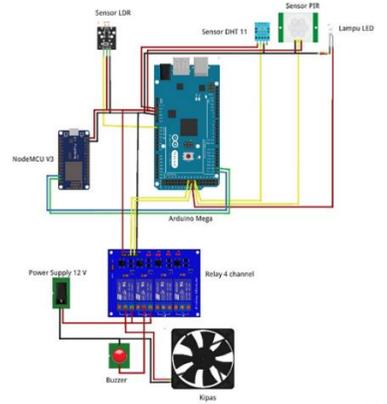
Desain sketsa arsitektur dirancang dalam gambar bangun tiga dimensi berbentuk bangunan ruangan *prototype* dengan panjang 43 cm, lebar 30 cm, tinggi 30 cm terbuat dari *arcrylic* tembus pandang. Pada bangunan *prototype* tersusun didalamnya terdiri yaitu sensor DHT 11, Sensor LDR, sensor PIR, Arduino Mega, NodeMCU V3, *buzzer* dan *power supply*.



Gambar 7. sketsa arsitektur (Sumber: Data Penelitian, 2024)

2. Desain sketsa elektrik

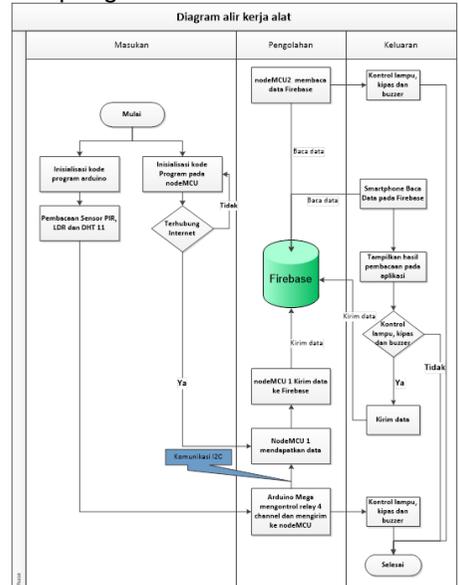
Sketsa desain elektrik digambarkan dalam *layout* elektronika bertujuan menggambarkan hubungan setiap perangkat.



Gambar 8. Skema layout (Sumber: Data Penelitian, 2024)

3. Desain sketsa elektrik

Rancang software mendefinisikan semua unit sistem yang tergabung dalam desain diagram alir rumah pintar yang terdiri dari tiga bagian yakni masukan, pengolahan dan keluaran.

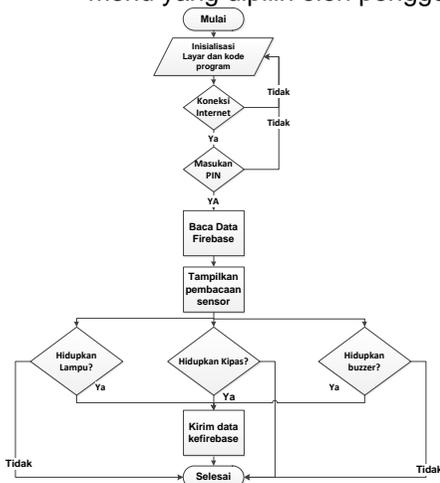


Gambar 9. Diagram alir alat (Sumber: Data Penelitian, 2024)

4.3 Perancangan aplikasi

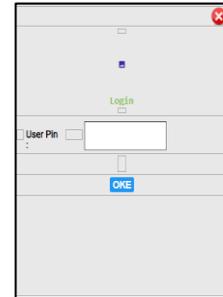
1. Diagram alir aplikasi

Penentuan diagram alir bertujuan untuk mempermudah Langkah demi Langkah dalam pembuatan aplikasi. Langkah awal yaitu pengkoneksian internet dilanjutkan masukan pin yang sudah terdaftar pada *database*, lalu memunculkan hasil bacaan data sensor secara *real time*. Pada kontrol aplikasi data akan dikirim pada *database* sesuai menu yang dipilih oleh pengguna.



Gambar 10. Diagram alir aplikasi (Sumber: Data Penelitian, 2024)

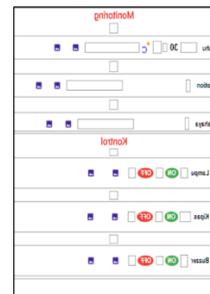
2. Menu *login* aplikasi menu login berfungsi untuk keamanan dengan memasukan input angka yang tersimpan pada database firebase.



Gambar 11. Sketsa menu *login* (Sumber: Data Penelitian, 2024)

3. Menu monitoring dan kontrol aplikasi

Pada bagian monitoring terdapat hasil pembacaan sensor DHT 11, sensor PIR dan Sensor LDR serta notifikasi jika pembacaan sensor DHT 11.



Gambar 12. Sketsa menu monitoring dan kontrol (Sumber: Data Penelitian, 2024)

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil rancangan rangkaian kontrol

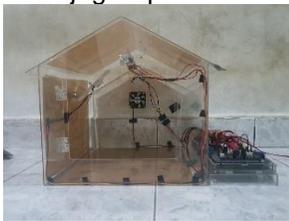
Rangkaian kontrol produk sistem kendali rumah pintar terdiri atas perangkat elektrik yaitu Arduino mega, NodeMCU, Modul *relay 4 channels*, *buzzer* dan *power supply*.



Gambar 12. Rangkaian kontrol
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

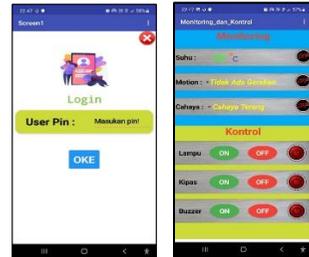
4.2 Hasil rancangan konstruksi alat

Hasil desain unit konstruksi alat sistem kendali rumah pintar berbentuk miniatur rumah yang didalamnya terdapat beberapa sensor yaitu sensor DHT 11, LDR, PIR dan juga kipas.



Gambar 13. Hasil alat
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

4.3 Hasil rancangan aplikasi



Gambar 13. Hasil rancangan aplikasi
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

4.4 Pengujian pembacaan sensor

Pengujian pembacaan sensor ini bertujuan untuk mengetahui hasil pendeteksian berdasarkan parameter input.

Tabel 1. Pengujian pembacaan sensor

Jenis	Sensor			Hasil
	DHT 11	PIR Motion	LDR	
Suhu rendah	< 20 °C	-	-	Panas tidak terdeteksi
Suhu sedang	21 - 39 °C	-	-	Panas tidak terdeteksi
Suhu panas	> 40 °C	-	-	Panas terdeteksi maka kipas menyala

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Tabel 2. Pengujian pembacaan sensor (lanjutan)



Jenis	Sensor			Hasil
	DHT 11	PIR <i>Motion</i>	LDR	
Gerakan jarak <5 cm	-	Tidak terdeteksi (<49)	-	Gerakan tidak terdeteksi.
Gerakan jarak 30 cm	-	Terdeteksi (50-70)	-	Gerakan terdeteksi, maka <i>buzzer</i> bunyi.
Gerakan jarak >50 cm	-	Terdeteksi (71 -1024)	-	Gerakan terdeteksi, maka <i>buzzer</i> bunyi.
Cahaya redup	-	-	Terdeteksi (>75)	Cahaya terdeteksi redup, maka lampu menyala
Cahaya sedang	-	-	Tidak terdeteksi (50 – 74)	Cahaya terdeteksi terang
Cahaya Terang	-	-	Tidak terdeteksi (<49)	Cahaya terdeteksi terang
Rata-rata s (<i>second</i>)	5.83	4.60	5.90	

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Pengujian yang dilakukan maka didapatkan hasil kipas menyala jika pembacaan sensor DHT 11 diatas 40 oC, buzzer menyala jika terdeteksi gerakan pada jarak minimal 30 cm degan nilai pembacaan diatas 50, lampu menyala jika sensor mendeteksi cahaya redup dengan nilai pembacaan diatas 75 dan rata-rata waktu pembacaan sensor dibawah 6 detik.

4.5 Pengujian menu *login* aplikasi

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui hasil yang didapatkan berdasarkan inputan yang diberikan pada textbox berupa angka berdasarkan pembacaan *database firebase*.

Tabel 3. Pengujian menu *login* aplikasi



Terbit *online* pada laman web jurnal : <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejurnal>

Jurnal Comasie

ISSN (Online) 2715-6265



Inputan angka	Hasil
5456	Muncul notifikasi <i>pop up</i> “berhasil” dan masuk kemenu monitoring dan kontrol
1234	Muncul notifikasi <i>pop up</i> “pin yang dimasukan salah”
Mengosongkan <i>textboxt</i>	Muncul notifikasi <i>pop up</i> “masukan pin anda”

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Pengujian yang dilakukan pada aplikasi *login* didapatkan muncul notifikasi *pop up* “berhasil” jika memasukan pin yang benar, notifikasi *pop up* “pin yang dimasukan salah” jika pin salah dan

notifikasi *pop up* “masukan pin anda” jika tidak menginput pin pada *textboxt*.

4.6 Pengujian menu monitoring dan kontrol aplikasi

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui hasil yang didapatkan berdasarkan pembacaan database firebase yang dilakukan ponsel pintar berbasis *android*.

Tahap pengujian dilakukan dengan memanipulasi *database* dengan inputan acak.

Tabel 4. Uji monitoring dan kontrol aplikasi

Jenis input		Lampu		Kipas		Buzzer		Hasil
		On	OFF	On	OFF	On	OFF	
Sensor DHT 11	1-39	-	-		OFF	-	-	Notifikasi kipas OFF
	40-60	-	-		OFF	-	-	Notifikasi kipas OFF
	60-100	-	-	On		-	-	Notifikasi kipas ON
Sensor PIR	1-24	-	-	-	-		OFF	Notifikasi tidak ada gerakan
	25-49	-	-	-	-		OFF	Notifikasi tidak ada gerakan
	50-100	-	-	-	-	On		Notifikasi gerakan terdeteksi

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Tabel 5. Uji monitoring dan kontrol aplikasi (lanjutan)

Jenis input		Lampu		Kipas		Buzzer		Hasil
		On	OFF	On	OFF	On	OFF	
Sensor LDR	1-35		OFF	-	-	-	-	Notifikasi cahaya terang
	36-69		OFF	-	-	-	-	Notifikasi cahaya terang
	70-100	On		-	-	-	-	Notifikasi cahaya gelap
Lampu	10		OFF	-	-	-	-	Lampu tidak menyala
	11	On		-	-	-	-	Lampu menyala
	99		OFF	-	-	-	-	Lampu tidak menyala
Kipas	10	-	-		OFF	-	-	Kipas tidak menyala
	11	-	-	On		-	-	Kipas menyala
	99	-	-		OFF	-	-	Kipas tidak menyala
Buzzer	10	-	-	-	-		OFF	Buzzer tidak menyala
	11	-	-	-	-	On		Buzzer menyala
	99	-	-	-	-		OFF	Buzzer tidak menyala

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Pengujian yang dilakukan pada aplikasi monitoring yaitu notifikasi kipas "ON" jika pembacaan database diatas 60 maka kipas menyala, notifikasi "Gerakan terdeteksi" jika pembacaan database diatas 50 maka buzzer menyala, notifikasi "Cahaya gelap" jika pembacaan database diatas 70 maka lampu menyala. Pada bagian kontrol yaitu lampu menyala jika pembacaan database untuk lampu 11, kipas menyala jika pembacaan database untuk kipas 11 dan buzzer menyala jika pembacaan database untuk buzzer 11.

SIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dalam pembuatan alat sistem kendali rumah pintar berbasis Arduino dapat dikatakan berhasil karena alat dapat bekerja dengan mandiri berdasarkan pendeteksian sensor DHT 11 dalam pembacaan suhu diatas 40 °C untuk mengaktifkan kipas, sensor PIR dalam pendeteksian Gerakan pada jarak minimal 30 cm untuk mengaktifkan suara buzzer, sensor LDR dalam pendeteksian intensitas cahaya rendah dengan nilai pembacaan diatas 70 untuk mengaktifkan lampu.



Penerapan Internet of Thing dalam alat sistem kendali rumah pintar dapat dilakukan dengan pembacaan sensor disimpan pada penyimpanan database firebase bersifat *could computing* dan dapat diakses oleh ponsel pintar berbasis *android* menggunakan koneksi jaringan internet. kontrol jarak jauh juga dapat dilakukan menggunakan ponsel pintar berbasis android untuk mengendalikan lampu, kipas dan *buzzer*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Yusika, Rangan, Amelia Yusnita, and Muhammad Awaludin. 2020. "Sistem Monitoring Berbasis Internet of Things Pada Suhu Dan Kelembaban Udara Di Laboratorium Kimia XYZ." *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)* 4(2):168–83. doi: <https://doi.org/10.37339/e-komtek.v4i2.404> Diterbitkan.
- Desmira, Didik Aribowo, Widhi Dwi Nugroho, and Sutarti. 2020. "Penerapan Sensor Passive Infrared (Pir) Pada Pintu Otomatis Di Pt Lg Electronic Indonesia." *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer* 7(1). doi: 10.30656/prosisko.v7i1.2123.
- Desmira, Didik Ariwibowo, Gigih Priyogi, and Saeful Islam. 2022. "Aplikasi Sensor Ldr (Light Dependent Resistor) Untuk Efisiensi Energi Pada Lampu Penerangan Jalan Umum." *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer* 9(1):21–29. doi: 10.30656/prosisko.v9i1.4465.
- Junaidi, April. 2015. "Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review." *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi* IV(3):62–66.
- Kurnianto, Danny, Abdul Mujib Hadi, and Eka Wahyudi. 2016. "Perancangan Sistem Kendali Otomatis Pada Smart Home Menggunakan Modul Arduino Uno." *Jurnal Nasional Teknik Elektro* 5(2):260. doi: 10.25077/jnte.v5n2.276.2016.
- Malche, Timothy, and Priti Maheshwary. 2017. "Internet of Things (IoT) for Building Smart Home System." *Proceedings of the International Conference on IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud, I-SMAC 2017* 65–70. doi: 10.1109/I-SMAC.2017.8058258.
- Natsir, M., Dwi Bayu Rendra, and Acep Derby Yudha Anggara. 2019. "Implementasi IOT Untuk Sistem Kendali AC Otomatis Pada Ruang Kelas Di Universitas Serang Raya." *Jurnal PROSISKO (Pengembangan Riset Dan Observasi Rekayasa Sistem Komputer)* 6(1):69–72.
- Prayoga, Galang Satria, Sulistyaning Kartikawati, and Ihtiari Prastyaningrum. 2022. "Rancang Bangun Pengaman Sepeda Motor Berbasis IoT (Internet Of Things) Menggunakan Blynk." *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)* 07(1):51–57.

	<p>Biodata Penulis pertama, Artaulima Sitompul merupakan mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biodata Penulis kedua, Hotma Pangaribuan merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Penulis banyak memiliki pengalaman di bidang Teknik Informatika.</p>