JUTINDA
Jurnal Teknik Informatika Unanda

Vol. 4 No. 2 November (2025)
p-ISSN : 2088-9642
e-ISSN : 2963-0843
https://ojs.unanda.ac.id/index.php/jutinda

Sistem *Smart Lighting* Untuk Meja *Billiard* Berbasis IoT Dengan Pemantauan Durasi Penggunaan

Abelia[1], Mukramin [2], Rinto Suppa [3]

[1]*Fakultas Teknik, Universitas Andi Djemma, Kota Palopo, Indonesia*
[2]*Fakultas Teknik, Universitas Andi Djemma, Kota Palopo, Indonesia*
[3]*Fakultas Teknik, Universitas Andi Djemma, Kota Palopo, Indonesia*
E-mail: [1]abeliarajiman10@gmail.com, [2]minkbutsi@gmail.com, [3]rintosuppa@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem Smart Lighting untuk Meja Billiard berbasis Internet of Things (IoT) dengan pemantauan durasi penggunaan. Permasalahan yang terjadi pada usaha billiard adalah proses pengelolaan penyewaan meja dan pengendalian lampu yang masih dilakukan secara manual sehingga sering menimbulkan kesalahan pencatatan waktu serta pemborosan energi listrik akibat lampu yang tetap menyala meskipun meja tidak digunakan. Penelitian ini menggunakan metode prototype yang terdiri dari tahap communication, quick plan, modelling quick design, pembentukan prototype, serta deployment dan feedback. Sistem ini memanfaatkan NodeMCU ESP8266, relay sebagai pengendali lampu, serta website berbasis PHP dan MySQL sebagai antarmuka untuk melakukan billing dan monitoring durasi penyewaan meja secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengendalikan lampu pada lima meja billiard secara otomatis dengan waktu respon rata-rata sebesar 1 detik. Selain itu, hasil uji kelayakan menggunakan Skala Likert terhadap 21 responden memperoleh nilai indeks sebesar 88,46% yang termasuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu membantu karyawan dalam mengelola billing, mencatat transaksi, serta menghemat penggunaan energi listrik melalui pengendalian lampu secara otomatis.

Kata kunci— Smart Lighting, Internet of Things, NodeMCU ESP8266, Billing Billiard, Monitoring.

1. PENDAHULUAN

Billiard merupakan olahraga sekaligus hiburan yang membutuhkan pencahayaan optimal untuk mendukung kenyamanan dan kualitas permainan. Lampu meja tidak hanya berfungsi bagi pemain, tetapi juga menjadi bagian penting dalam operasional usaha (Salim et al., 2025). Namun, di banyak tempat billiard, pengendalian lampu masih dilakukan secara manual, sehingga sering terjadi kelalaian seperti lampu tidak dimatikan saat meja tidak digunakan. Hal ini menyebabkan pemborosan energi dan meningkatnya biaya operasional, serta menunjukkan bahwa sistem manual belum efisien.

Selain itu, pencatatan durasi penyewaan masih dilakukan secara konvensional menggunakan catatan atau perangkat sederhana, yang berpotensi menimbulkan kesalahan dan kurang transparan. Proses ini juga menambah beban kerja pegawai karena belum terintegrasi dalam satu sistem. Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya solusi yang mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam pengelolaan penyewaan meja *billiard*.

Sebagai solusi, diterapkan sistem *smart lighting* berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mampu mengintegrasikan pengendalian lampu dan pencatatan waktu secara otomatis. Sistem merupakan sekumpulan elemen yang saling terhubung untuk mencapai tujuan tertentu (Padang et al., 2024). sedangkan *smart lighting* memungkinkan pengendalian dan penyesuaian pencahayaan secara otomatis dan efisien (Apriyanto et al., 2024). IoT sendiri memanfaatkan konektivitas internet untuk mengendalikan perangkat elektronik, seperti penggunaan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang terhubung dengan aplikasi (Hasanah et al., 2024; Tambing 2024). Selain itu, *monitoring* berperan dalam memastikan sistem berjalan sesuai rencana (Yanti et al., 2023; Hanita et al., 2023).

Dengan penerapan teknologi ini, lampu meja billiard dapat menyala dan mati secara otomatis sesuai durasi penyewaan, sementara sistem berbasis website mampu mencatat dan menampilkan waktu secara real-time. Implementasi ini diharapkan dapat mengurangi pemborosan listrik, meningkatkan akurasi dan transparansi, serta mendukung efisiensi kerja pegawai dalam pengelolaan usaha billiard.

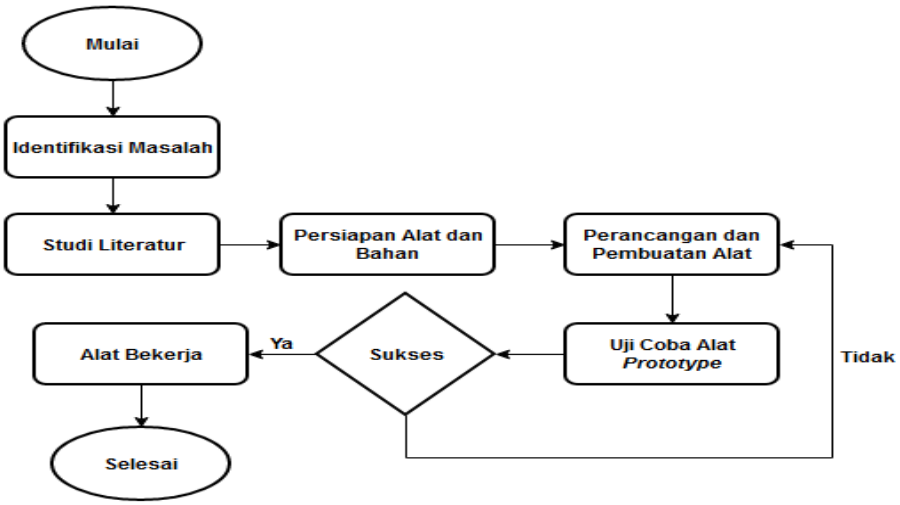
2. METODE PENELITIAN

Adapun metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode *prototype*. Terdapat lima tahapan pada metode *prototype* dalam pembuatan sistem *smart lighting* untuk meja *billiard* berbasis IoT sebagai pengatur durasi penyewaan. Berikut merupakan langkah-langkah atau tahapan dalam metode *prototype*:

a. *Communication* (Komunikasi dan Pengumpulan Data Awal) Pada tahap ini peneliti melakukan analisis terhadap kebutuhan pengguna, yaitu pemilik usaha *billiard*. Peneliti berdiskusi dengan pemilik untuk memahami permasalahan yang dihadapi, seperti pemborosan listrik akibat lampu yang sering dibiarkan menyala meskipun meja tidak digunakan, serta pencatatan durasi penyewaan yang masih manual. Dari komunikasi ini diperoleh kebutuhan utama, yaitu sistem otomatisasi lampu berbasis IoT yang juga dapat mencatat dan menampilkan durasi penyewaan meja.
b. *Quick Plan* (Perencanaan Cepat) tahap ini merupakan perencanaan kebutuhan untuk pembuatan prototipe. Peneliti menyusun rencana pengembangan sistem otomatisasi lampu meja *billiard* yang mencakup penentuan jadwal penelitian, waktu pengerjaan, alat dan bahan yang dibutuhkan (*Website* Interface Berbasis *PHP*, *NodeMCU* ESP8266, *Relay*, kabel *jumper*, kabel data *micro* USB dan lampu), serta langkah-langkah pengembangan sistem.
c. *Modelling Quick Design* (Perancangan Desain Cepat) pada tahap ini peneliti mulai merancang model konseptual sistem, misalnya melalui blok diagram dan *flowchart* alur kerja sistem. Desain ini menggambarkan bagaimana input durasi penyewaan dimasukkan, bagaimana *Website* mencatat waktu, bagaimana *relay* mengontrol lampu. Model ini membantu memvisualisasikan konsep sebelum dilakukan perakitan *prototype*.
d. Pembentukan *Prototype* berdasarkan rancangan awal, peneliti mulai membangun *prototype* sistem otomatisasi lampu meja *billiard*. Proses ini melibatkan perakitan perangkat keras (*NodeMCU* ESP8266, *Relay,* kabel *jumper*, kabel data *micro* USB, dan lampu) serta pemrograman perangkat lunak menggunakan *Arduino* IDE serta *Website* Berbasis *PHP* sebagai Interface dan menyimpan data transaksi menggunakan *MySQL*. *Prototype* diuji untuk memastikan bahwa lampu menyala sesuai durasi sewa yang ditentukan, menampilkan *countdown* di *Website*, dan mati secara otomatis ketika waktu habis.
e. *Deployment*, *Delivery* & *Feedback* (Implementasi, Uji Coba, dan Umpan Balik) Tahap ini dilakukan dengan menguji *prototype* di lapangan, misalnya pada lima unit meja *billiard*. Peneliti mengevaluasi fungsionalitas sistem apakah sudah sesuai kebutuhan, seperti akurasi durasi penyewaan, keandalan *relay* dalam mengontrol lampu. Jika ditemukan kekurangan, maka dilakukan perbaikan dan penyempurnaan *prototype* hingga sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil akhir berupa sistem otomatisasi lampu meja *billiard* berbasis IoT yang siap digunakan.

2.1 Alur Penelitian

Adapun Langkah-langkah dari metode di atas juga digambarkan penulis dalam diagram alir seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

2.2 Metode Pengumpulan Data

Berikut merupakan metode pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui suatu pengamatan terhadap keadaan dan perilaku objek sasaran. Observasi ini dilakukan untuk memperoleh informasi dan data yang diperlukan penulis. Observasi akan dilakukan secara langsung di tempat penelitian yaitu di *Sodox Billiard* terletak di Jl. Sawerigading Kec. Belopa Utara, Kab. Luwu, Prov. Sulawesi Selatan, Indonesia.

b. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data melalui proses tanya jawab antara penulis dan informan. Dalam penelitian ini akan digunakan jenis wawancara terbuka dimana informan Andrian (Pemilik Usaha *Sodox Billiard*) dan Fadli (Karyawan) tahu bahwa mereka diwawancara dan mengetahui pula maksud dan tujuan wawancara.

c. Kuisioner

Kuisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan seperangkat pernyataan tertulis kepada responden untuk mendapatkan data kuantitatif mengenai persepsi pengguna terhadap sistem yang dibangun. Dalam penelitian ini, instrumen kuisioner dirancang menggunakan skala *Likert* (1-5) untuk menguji efektivitas integrasi aplikasi *billing* berbasis *PHP* MySQL dengan perangkat IoT dalam mengontrol lampu meja biliar secara otomatis di Sodox *Billiard*. Fokus utama dari kuesioner ini adalah untuk memvalidasi kemudahan operasional bagi karyawan serta mengukur tingkat efisiensi penggunaan energi listrik melalui sinkronisasi presisi antara durasi penyewaan meja dengan nyala lampu guna menghindari pemborosan akibat kelalaian manusia. Data yang diperoleh kemudian akan dianalisis untuk membuktikan bahwa sistem tidak hanya mempermudah administrasi transaksi, tetapi juga mampu menekan biaya operasional listrik secara signifikan melalui kendali perangkat keras yang terotomasi. Tipe pertanyaan dalam kuisioner dibagi menjadi dua, yaitu: terbuka dan tertutup.

d. Dokumentasi

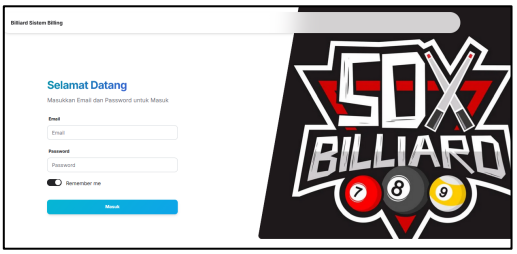
Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data atau informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan, dan juga gambar. Dalam penelitian ini akan mengumpulkan data dan informasi dari internet, jurnal, dan buku yang berkaitan dengan judul penelitian yang diangkat. Dalam wawancara ini penulis mewawancarai informan yaitu Fadli selaku kasir di *Sodox Billiard* tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Impelementasi

Pembahasan pada bagian ini mencakup implementasi antarmuka pengguna, perancangan struktur serta hubungan antar tabel dalam basis data, dan integrasi antar komponen sistem. Melalui subbab ini, diharapkan pembaca dapat memperoleh pemahaman mengenai bagaimana desain sistem direalisasikan secara teknis dan terhubung secara menyeluruh.

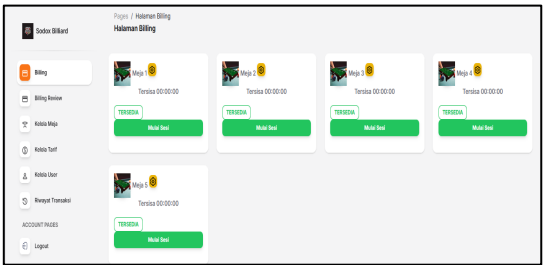
a. *Login*



Gambar 2 halaman *login*

Admin dan Kasir harus *login* untuk masuk kedalam sistem.

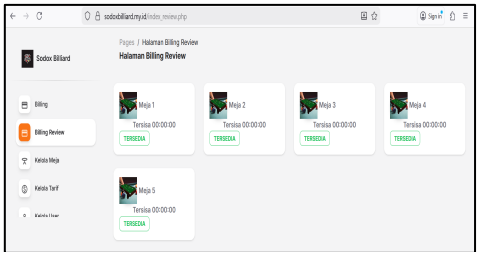
b. *Dashboar Billing*



Gambar 3 halaman *dashboard billing*

Halaman *Dashboard/Billing* Admin Memiliki Tombol *Menu* dari *Billing*, *Billing Review*, Kelola Meja, Kelola Tarif, Kelola *User*, Riwayat Transaksi dan Tombol *Logout*.

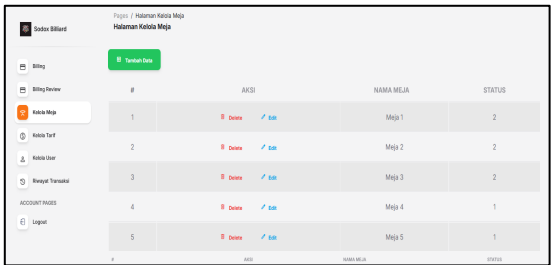
c. *Billing Review*



Gambar 4 halaman *billing review*

Halaman *Billing Review* Admin/Kasir digunakan untuk menampilkan status dan waktu untuk Seluruh Pelanggan tanpa adanya tombol mulai sesi seperti di halaman *billing*.

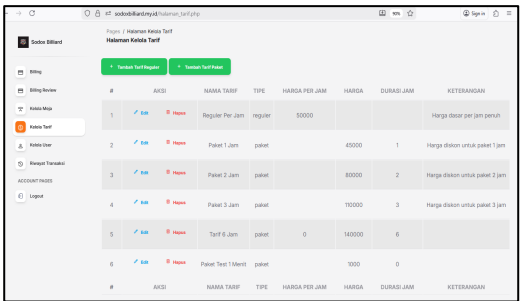
d. Kelola Meja



Gambar 5 halaman kelola meja

Halaman Kelola Meja hanya dapat diakses oleh Admin. Pada halaman ini Admin dapat menambahkan, edit dan hapus data meja.

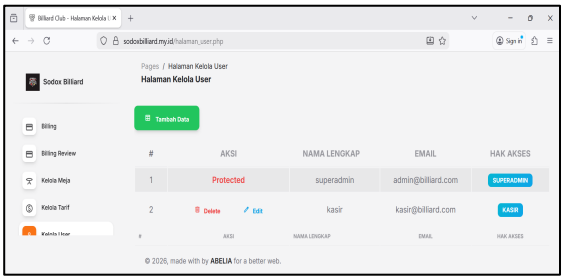
e. Kelola Tarif



Gambar 6 halaman kelola tarif

Halaman Kelola Tarif hanya dapat diakses oleh Admin. Pada halaman ini Admin dapat menambahkan, edit dan hapus data Tarif.

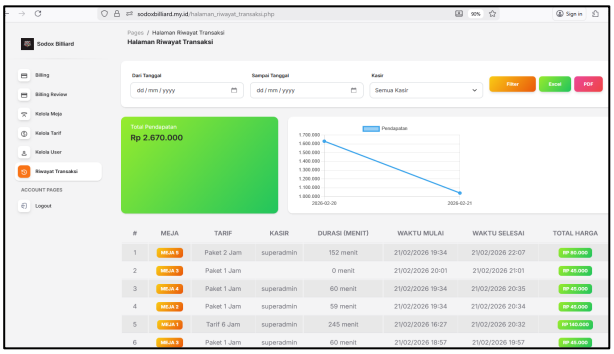
f. Kelola *User*



Gambar 7 Halaman kelola *user*

Halaman Kelola *User* digunakan oleh admin untuk menambahkan, edit dan hapus data kasir.

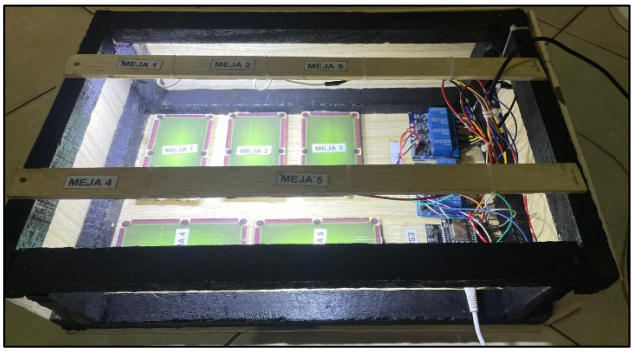
g. Riwayat Transaksi



Gambar 8 Halaman riwayat transaksi

Halaman Riwayat Transaksi digunakan oleh admin untuk melihat data pemasukan dan bisa mengekspor laporan pendapatan menjadi pdf atau *Excel*.

h. *Project IoT*



Gambar 9 *Project IoT*

3.2 Pengujian

Pengujian merupakan salah satu bentuk evaluasi yang bertujuan untuk menilai kebenaran fungsi sistem berdasarkan hasil yang dihasilkan. Metode pengujian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah pengujian black box, yaitu pengujian yang berfokus pada pemeriksaan fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal program. Pengujian fitur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Fitur

Kelas Uji	Kasus Uji	Input	Output	Hasil Pengujian
1. *Login* Admin	Admin input data untuk *login*	Email dan *password* admin pada gambar 4.11	Halaman *Dashboard*/*Billing* pada Gambar 4.12	Berhasil
2. *Login* Kasir	Kasir input data untuk *login*	Email dan *password* admin pada gambar 4.11	Halaman *Dashboard*/*Billing* pada Gambar 4.13	Berhasil

a. Uji Kelayakan Sistem

Pada tahap ini, penulis menghitung hasil kuesioner dengan metode Skala Likert untuk mengetahui kelayakan aplikasi. Sebanyak 19 lembar kuesioner yang berisi pertanyaan tentang sistem telah disebarkan. Kuesioner ini lalu diisi oleh Owner *Sodox Billiar*, 19 Pelanggan. Hasil dari kuesioner disajikan dalam Tabel dibawah ini.

Tabel 2 Kuesioner.

No. Pertanyaan	Jawaban				
	SS	S	N	TS	STS
1	10	9	0	0	0
2	9	8	1	0	0
3	9	9	1	0	0
4	6	11	2	0	0
5	9	9	1	0	0
6	7	10	2	0	0
7	10	8	0	0	0
8	9	8	2	0	0
9	7	12	0	0	0
10	13	6	0	0	0
Jumlah Jawaban Responden	89	90	9	0	0

Selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah Responden yang dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 3. Perhitungan jumlah responden

Jawaban	Jumlah Jawaban Responden
Sangat Setuju (SS)	89
Setuju (S)	90
Netral (N)	9
Tidak Setuju (TS)	0
Sangat Tidak Setuju	0
Jumlah Responden	188

Selanjutnya, dilakukan perhitungan skor sebagai berikut:

a. Sangat Setuju (SS) memiliki skor 5, maka $T \times Pn = 89 \times 5 = 445$

b. Setuju (S) memiliki skor 4, maka $T \times Pn$ = 90 × 4 = 360
c. Netral (N) memiliki skor 3., maka $T \times Pn$ = 9 × 3 = 27
d. Tidak Setuju (TS) memiliki skor 2., maka $T \times Pn$ = 0 × 2 = 0
e. Sangat Tidak Setuju (STS) memiliki skor 1., maka $T \times Pn$ = 0 × 1 = 0

Berdasarkan hasil di atas, didapatkan jumlah total skor:

$$445 + 360 + 27 + 0 + 0 = 832$$

Kemudian perhitungan Y sebagai berikut :

$$Y = Skor\ tertinggi\ likert\ \times Jumlah\ Responden$$
$$Y = 5\ \times 188$$
$$Y = 940$$

Berikut adalah hasilnya:

$$index\% = \frac{Total\ Skor}{Y} \times 100$$
$$index\% = \frac{832}{940} \times 100$$
$$Indeks\% = 88{,}51\%$$

Berdasarkan perhitungan, aplikasi ini SANGAT LAYAK digunakan karena memiliki indeks persentase sebesar 88,51% yang sesuai dengan tabel kriteria kelayakan.

4. KESIMPULAN

a. Penelitian ini berhasil merancang prototype *Sistem Smart Lighting* Untuk Meja *Billiard* Berbasis IoT yang terintegrasi dengan *website* billing menggunakan *NodeMCU* ESP8266, *relay* sebagai pengendali lampu, serta *website* berbasis PHP dan MySQL sebagai media *monitoring* dan pengelolaan durasi penyewaan meja sekaligus lampu mati disaat tidak digunakan.
b. Implementasi sistem menunjukkan bahwa lampu pada meja *billiard* dapat dikendalikan secara otomatis berdasarkan durasi penyewaan yang diinput melalui *website billing*. Sistem mampu mengontrol lampu pada lima meja *billiard* serta menampilkan informasi durasi penggunaan secara *real*-time dengan waktu respon rata-rata sekitar 1 detik.
c. Adanya sistem ini mematikan lampu secara otomatis untuk menghemat energi.
d. Berdasarkan hasil uji kelayakan sistem menggunakan metode Skala Likert terhadap 19 responden atau Pelanggan, diperoleh nilai indeks sebesar 88,51% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak, sehingga sistem yang dikembangkan dinilai layak untuk digunakan dalam membantu pengelolaan penyewaan meja *billiard* serta meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik.

5. SARAN

Pada penelitian selanjutnya, sistem diharapkan dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur member atau pelanggan tetap agar data pelanggan tersimpan dengan baik sehingga memudahkan pengelolaan transaksi, pemberian promo, dan pencatatan riwayat penggunaan meja billiard. Selain itu, pengembangan juga dapat dilakukan melalui penambahan sensor atau integrasi perangkat IoT lainnya, seperti sensor arus listrik atau sistem otomatisasi yang lebih cerdas, guna meningkatkan efisiensi penggunaan energi serta optimalisasi pengelolaan operasional.

6. DAFTAR PUSTAKA

Apriyanto, J., Irianto, C. G., Ariman, A., & Yamin, M. I. (2024). Rancangan Smart Lighting Dengan Sensor Cahaya Dan Gerak: Pengujian Desain Di Rumah Tinggal. *JUTECH : Journal Education and Technology*, *5*(2), 340–353. https://doi.org/10.31932/jutech.v5i2.3989

Hanita, H., Suryono, Y., & Yanti Fauziah, P. (2023). Manajemen Pembelajaran Berbasis Projek

Pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Warna : Pendidikan Dan Pembelajaran Anak Usia Dini*, *8*(1), 99–109. https://doi.org/10.24903/jw.v8i1.1289

Hasanah, P., Winarti, D., & Sudibyo, H. (2024). Prototype Lampu Otomatis Berbasis Internet of Things dan Bot Telegram untukMengendalikan Lampu Kamar di Asrama Rusunawa B Undhari. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, *4*, 19165–19176.

Padang, H. L., Paembonan, S., & Palopo, K. (2024). *Rancang Bangun Website Gereja Protestan Indonesia Luwu (Gpil) To ' Lemo Kabupaten*. *12*(3).

Salim, B. N., Rahman, H., & Besra, E. (2025). *Rebranding Billiards Sebagai Olahraga : Upaya Mengubah Persepsi Masyarakat di Kampung Pondok Kota Padang Abstrak Pendahuluan Metode Analisis*. *8*(4), 272–283.

Tambing, Y. (2024). Prototype Sistem Kontrol Lampu Berbasis Internet of Things (Iot) Menggunakan Nodemcu. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, *12*(1). https://doi.org/10.23960/jitet.v12i1.3702

Yanti, K. H., Waruwu, S., Lase, H., & Telaumbanua, E. (2023). Implementasi Sistem Monitoring dan Evaluasi Dalam Meningkatkan Kinerja Karyawan Pada Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Umbu Kabupaten Nias. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, *3*, 2054–2061.