

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian, serta analisis terhadap alat uji retroreflektometer berbasis *Internet of Things* (IoT), maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan alat telah berhasil direalisasikan dalam bentuk perangkat portabel yang mengintegrasikan mikrokontroler, sensor cahaya, sensor warna, dan sensor sudut. Alat ini mampu digunakan sebagai alternatif pengujian reflektivitas stiker Alat Pemantul Cahaya (APC) dengan pendekatan yang lebih praktis dan ekonomis dibandingkan alat standar, tanpa mengabaikan aspek fungsionalitas utama.
2. Kinerja alat dalam mendeteksi intensitas pantulan cahaya dan warna menunjukkan hasil yang konsisten dan memiliki hubungan yang sebanding dengan alat standar. Nilai error yang relatif kecil serta korelasi yang tinggi mengindikasikan bahwa alat yang dikembangkan memiliki tingkat akurasi yang dapat diterima untuk kebutuhan pengujian lapangan, khususnya dalam identifikasi warna merah, kuning, dan putih pada stiker APC.
3. Integrasi sistem berbasis *Internet of Things* telah berjalan dengan baik, di mana data hasil pengukuran dapat dikirim dan ditampilkan secara *real-time* melalui *platform ThingSpeak*. Hal ini memungkinkan proses pemantauan dilakukan secara lebih fleksibel, terdokumentasi, serta dapat diakses tanpa keterbatasan lokasi, sehingga mendukung digitalisasi dalam pengujian kendaraan bermotor.

Secara keseluruhan, alat yang dikembangkan telah mampu menjawab kebutuhan akan perangkat uji reflektivitas yang lebih fleksibel, terjangkau, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi, khususnya dalam mendukung peningkatan keselamatan transportasi.

V.2 Saran

Sebagai upaya pengembangan lanjutan, penelitian ini masih membuka ruang penyempurnaan pada beberapa aspek strategis berikut:

1. Peningkatan kualitas sensor dan kalibrasi otomatis
Ke depan, penggunaan sensor dengan spesifikasi yang lebih baik perlu dipertimbangkan agar hasil pembacaan bisa lebih stabil dan akurat, terutama saat alat digunakan dalam kondisi yang berbeda-beda. Selain itu, akan lebih optimal jika sistem dilengkapi dengan fitur kalibrasi otomatis, sehingga alat dapat menyesuaikan sendiri hasil pengukurannya tanpa harus sering dilakukan pengaturan ulang secara manual.
2. Pengembangan sistem IoT berbasis *website* mandiri
Sistem IoT yang telah dibuat dapat dikembangkan lebih lanjut dengan membangun *website* sendiri sebagai media monitoring dan pengolahan data. Dengan adanya platform mandiri, data hasil pengukuran dapat ditampilkan secara lebih fleksibel, terstruktur, dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, sehingga tidak bergantung pada layanan pihak ketiga.
3. Peningkatan kenyamanan penggunaan alat
Dari sisi penggunaan, alat masih dapat dikembangkan agar lebih nyaman dan mudah digunakan oleh pengguna di lapangan. Hal ini dapat dilakukan dengan memperbaiki tampilan informasi, menyederhanakan proses pengoperasian, serta memastikan alat dapat digunakan secara praktis tanpa memerlukan banyak penyesuaian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., dan Hassan, R. 2021. Color detection using TCS34725 sensor for embedded applications. *International Journal of Computer Applications*, 183(15), 25–30.
- Alwan Zainul Haq., Astuti, I. F., dan Pratama, A. P. 2022. Pengembangan e-modul pembelajaran informatika menggunakan metode Research and Development (R&D). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK)*, 6(7), 2890–2902.
- Anggraeni, D., dan Putra, R. 2020. Pemanfaatan Software Fritzing untuk Dokumentasi Rangkaian Elektronika dalam Pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan*, 5(1), 112–119.
- Bosch Sensortec. 2018. *BNO055 intelligent 9-axis absolute orientation sensor technical datasheet*.
- Darmawan, H., Prasetyo, A., dan Sari, I. 2021. Rancang Bangun Alat Ukur Portabel Berbasis Mikrokontroler dengan Antarmuka LCD Karakter. *Jurnal Teknologi Elektro*, 14(2), 45–54.
- Faiña, A. 2022. Learning hands-on electronics from home: A simulator for Fritzing. Dalam *Robotics in Natural Settings* (hlm. 404–413). Springer.
- Fakhrudin & Priyanto. 2024. Implementation Of IoT-Based Optical Sensors For Real-Time Monitoring In Palm Oil Processing. *Jurnal Inotera*, 9(2), 482–289. <https://doi.org/10.31572/inotera.vol9.iss2.2024.id395>
- Fauzan, A., dan Rahmawati, D. 2021. *Pemrograman Mikrokontroler ESP32 Menggunakan Arduino IDE pada Sistem IoT*. 5(2), 67–74.
- Fauzi, M., dan Rachman, A. 2023. Pengembangan Sistem Monitoring Berbasis Internet of Things pada Perangkat Pengukuran Digital. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sistem*, 5(1), 54–61.
- Firdaus, M., dan Sari, Y. 2019. Implementasi Sensor BNO055 pada Sistem Navigasi Robot Otonom. *Jurnal Otomasi dan Kontrol Indonesia*, 8(3), 78–85.
- Handayani, T., dan Riyanto, B. 2022. Sistem Identifikasi Warna pada Material Reflektif Menggunakan Sensor TCS34725. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin dan Elektro*, 11(1), 30–38.
- Hidayat. 2023. *Rancang Bangun Alat Uji Reflektivitas Pemantul Cahaya Pada Kendaraan Bermotor - PKTJ Repository*. <http://eprints.pktj.ac.id/1743/>
- Kemenhub. 2021. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 74 tahun 2021 Tentang Perlengkapan Keselamatan Kendaraan Bermotor*. www.peraturan.go.id
- Kemenhub. 2024. *Menhub Dudy Tegaskan Penanganan Angkutan ODOL Harus Segera Dilaksanakan Kementerian Perhubungan Republik Indonesia*.

<https://dephub.go.id/post/read/menhub-dudy-tegaskan-penanganan-angkutan-odol-harus-segera-dilaksanakan>

- Kusuma, D., dan Hartono, A. 2022. Implementasi ThingSpeak sebagai Platform Cloud untuk Sistem Internet of Things (IoT). *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 10(1), 55–62.
- Leba, C. K. R. 2025. Peran Internet Of Things Dalam Meningkatkan Keamanan Dan Efisiensi Transportasi. *Elektrika*, 17(1), 26–31. <https://doi.org/10.26623/elektrika.v17i1.11367>
- Lukman, A., Fadli, R., dan Hakim, M. 2021. Pemanfaatan Arduino IDE untuk Pengembangan Sistem IoT Berbasis ESP32. *Jurnal Teknologi Informasi Terapan*, 7(2), 89–96.
- Muliana. 2024. *Pengembangan Alat Uji Retro Reflektor Dalam Kertas Kerja Wajib Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif*.
- Nakamura, T., Yamada, K., dan Sato, H. 2019. High sensitivity light sensors for portable electronics. *Journal of Optical Sensors*, 12(2), 77–85.
- Nurhadi, T., dan Setiawan, R. 2022. Implementasi IoT untuk Pengawasan dan Pengendalian Perangkat Elektronika Secara Real-Time. *Jurnal Informatika Terapan*, 9(1), 88–95.
- Nurhayati, S., dan Pratama, H. 2020. Studi Karakteristik LED sebagai Sumber Cahaya pada Aplikasi Pengukuran Optik. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 16(1), 22–29.
- Okpatrioka, A. 2023. *Research and development dalam pengembangan produk teknologi*. Media Ilmiah Nusantara.
- Oktopianto, Y., dan Rukman, R. 2022. Analisis Degradasi Performa Marka Jalan Thermoplastik Pada Jalan Tol. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 20(1), 11–20.
- Pratama, R. 2021. Perancangan dan Implementasi Sistem Berbasis Mikrokontroler untuk Otomatisasi dan Pemantauan Data Sensor. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 9(2), 85–92.
- Putra, A., dan Suryawan, D. 2021. Penerapan Internet of Things (IoT) pada Sistem Pemantauan Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 7(2), 65–72.
- Rahman, A., dan Putra, D. 2021. Teknologi penyimpanan energi pada perangkat elektronik portabel. *Jurnal Teknologi Elektro*, 12(1), 55–62.
- Rizqi, A., dan Prasetya, D. 2023. Implementasi Mikrokontroler ESP32 pada Sistem IoT Berbasis Sensor Cahaya. *Jurnal Teknologi Terapan Indonesia*, 12(2), 45–53.

- Santoso, B., dan Widodo, A. 2022. Analisis Efisiensi Penggunaan Baterai pada Perangkat Elektronika Portabel. *Jurnal Energi dan Aplikasi Teknologi*, 8(1), 44–51.
- Setiawan, R., dan Hidayat, M. 2022. Perancangan Sistem Monitoring Berbasis ESP32 untuk Aplikasi IoT. *Jurnal Teknologi Elektro dan Komputer*, 10(3), 101–108.
- Sinay, P. 2025. Kajian Investasi Pemakaian Lampu LED Dibandingkan Dengan Lampu Fluorescent Menggunakan Solar Cell. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa*, 1(9), 326–334.
- Sirait, R. 2024. Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemakaian Daya Listrik Berbasis ESP32 dan Tampilan LCD. *ATD Saintech*, 1(2), 45–52.
- Sugiyono. 2021. *Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development)*. Alfabeta.
- Sumarni. 2021. Pengembangan bahan ajar memproduksi teks hasil observasi dengan pendekatan saintifik untuk SMP. *Jurnal Pembelajaran Bahasa dan Sastra*, 5(1), 45–56.
- Susanto, E. 2021. Evaluasi Akurasi Sensor VEML7700 dalam Pengukuran Intensitas Cahaya Rendah. *Jurnal Instrumentasi dan Kontrol*, 13(3), 55–62.
- Sutanto, A., dan Prasetyo, B. 2020. Peran hardware dalam sistem tertanam berbasis mikrokontroler. *Jurnal Teknologi Informasi*, 15(2), 45–53.
- Yuliani, E., dan Prasetyo, A. 2020. Alat Pendeteksi Warna RGB Menggunakan Sensor TCS34725. *Jurnal Teknologi Elektro dan Komputer*, 9(2), 45–52.
- Yulianti. 2020. Pengembangan media pembelajaran menulis teks hasil observasi yang interaktif dan bermuatan konservasi bagi peserta didik. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 9(2), 220–230.
- Yulianti, R. 2020. Pengaruh Metode Observasi dalam Penelitian Eksperimen Pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Penelitian*, 7(2), 101–110.