p-ISSN: 2598-1218
e-ISSN: 2598-1226
Volume 8 Nomor 11 Tahun 2025
DOI : 10.31604/jpm.v8i11.4324-4331

PENYULUHAN PENGGUNAAN SISTEM KENDALI SMART FACTORY CACAT BENANG PADA KAIN TENUN BLONGSONG PALEMBANG BERBASIS INTERNET OF THINGS

Sholihin, Adewasti, Heri Liamsi, Eka Susanti, Irsyad

Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya
sholihin@polsri.ac.id

Abstract

Basically, natural silk is a series of activities in the form of moriculture activities, namely mulberry plant cultivation, and sericulture activities which include the production process and silk eggs to harvesting cocoons. To obtain maximum results, natural silk activities need to be supported by the provision of sufficient facilities and infrastructure, adequate cultivation techniques, and guaranteed product marketing. Analysis of Upstream Conditions Worrying Upstream Conditions: Dependence on Imported Raw Materials: Most craftsmen rely on imported gold thread and silk. This causes: High production costs that are passed on to consumers. Vulnerable to price fluctuations and currency exchange rates. Unstable supply chains, especially during the global crisis. The goal of innovation and technology will encourage the Adoption of Digital Technology: Introducing and training craftsmen in using modern spinning tools that can produce yarn with more consistent and faster quality. For the implementation stage, a field survey was conducted to analyze the readiness of the Cek RomlahSongket Palembang MSME in accepting technology that uses IoT to facilitate partners in the UMKM Cek Romlah Songket Palembang in this stage, the partners' problems are sought in the process of understanding the Improvement of Services Using a smart factory control system to reduce thread defects in Palembang blongsong woven fabric based on the internet of things at the Palembang Cek RomlahSongket UMKM.

Keywords: Internet of things, Microcontroller ESP32, Smart phone, Yarn spinner, UMKM Cek Romlah.

Abstrak

Secara umum, sutra alami merupakan serangkaian kegiatan yang meliputi kegiatan morikultur, yaitu budidaya tanaman murbei, dan kegiatan serikultur yang mencakup proses produksi, telur sutra, hingga panen kepompong. Untuk mencapai hasil maksimal, kegiatan sutra alami perlu didukung oleh penyediaan fasilitas dan infrastruktur yang memadai, teknik budidaya yang tepat, serta pemasaran produk yang terjamin. Analisis Kondisi Hulu Kondisi Hulu yang Mengkhawatirkan: Ketergantungan pada Bahan Baku Impor: Sebagian besar pengrajin bergantung pada benang emas dan sutra impor. Hal ini menyebabkan: Biaya produksi yang tinggi yang dibebankan kepada konsumen. Rentan terhadap fluktuasi harga dan nilai tukar mata uang. Rantai pasokan yang tidak stabil, terutama selama krisis global. Tujuan inovasi dan teknologi akan mendorong adopsi teknologi digital: Pengenalan dan pelatihan pengrajin dalam menggunakan alat pemintalan modern yang dapat menghasilkan benang dengan kualitas lebih konsisten dan lebih cepat. Pada tahap implementasi, survei lapangan dilakukan untuk menganalisis kesiapan Cek Romlah Songket Palembang dalam menerima teknologi yang menggunakan IoT untuk memudahkan mitra di Cek Romlah Songket Palembang. Pada tahap ini, masalah mitra dicari dalam proses pemahaman Peningkatan Layanan Menggunakan sistem kontrol pabrik pintar untuk mengurangi cacat benang pada kain tenun Palembang blongsong berdasarkan internet of things di UMKM Cek Romlah Songket Palembang.

Keywords: Internet of things, Microcontroller ESP32, Smart phone, Yarn spinner, UMKM Cek Romlah.

PENDAHULUAN

Sektor Pertanian merupakan salah satu sektor perekonomian yang memberikan kontribusi dalam pembentukan Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia. Selama tahun 1999-2003 PDB sektor pertanian mengalami peningkatan, yaitu sebesar Rp 215,69 Trilyun pada tahun 1999 dan meningkat menjadi Rp 296,24 Trilyun pada tahun 2003. Peningkatan ini diperoleh karena meningkatnya kinerja perekonomian sebagian besar sub sektor pendukungnya. Salah satu komoditas yang cukup penting dalam menyumbang perolehan devisa Negara adalah pengembangan ulat sutera dengan perkebunan murbeinya. Sutera alam merupakan salah satu komoditi untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri maupun untuk perkembangan ekspor, baik berupa kokon, benang maupun barang jadi (Heppi Syofya, Silvia Rahayu, 2018).

Pada dasarnya persuteraan alam merupakan suatu rentetan kegiatan berupa kegiatan morikultur, yakni usaha budidaya tanaman murbei, dan kegiatan serikultur yang meliputi proses produksi dan telur sutera sampai dengan memanen kokon. Selanjutnya dilakukan kegiatan pemintalan, yakni dari pengolahan kokon sampai dipintal menjadi benang, kemudian dilakukan penenunan yang menggunakan bahan benang sutera (Bimo Fajrie,et all 2021).

Untuk memperoleh hasil yang maksimal, kegiatan persuteraan alam perlu ditunjang oleh pengadaan sarana dan prasarana yang cukup, teknik budidaya yang memadai, dan pemasaran produk yang terjamin.

Mutu kokon sendiri ditentukan oleh jenis ras ulat sutera yang dipelihara, teknik pemeliharaan, jenis daun murbei yang diberikan sebagai pakan ulat sutera serta penanganan pasca panen, dalam penanganan pasca panen terdapat beberapa perlakuan diantaranya pengeringan kokon, plossing kokon, dan seleksi kokon. Pada waktu pemeriksaan, keseluruhan kumpulan kokon harus di seleksi dengan seksama. Beberapa bentuk kokon yang berkualitas rendah seperti kokon ganda, kokon berlubang, kokon kotor dalam, kokon kotor luar, kokon ujung tipis, dan kokon berlekuk termasuk kokot cacat pintal. Sebelum kokon tersebut dipintal menjadi benang sutera terlebih dahulu dilakukan perendaman, dan perebusan kokon berfungsi untuk melarutkan serisin yang ada pada kulit kokon(Y. Estetika dan Y. C. Endrawati1 2018).

Daya Gulung Filamen (Reelability) adalah kemudahan mengurai filament sutera dari kokon dan merupakan karakteristik penting dalam proses rereling. Daya gulung sangat tergantung kepada varietas ulat dan suhu, serta kelembaban semassa pengokonan, terumatam kelembabannya. Daya gulung filamen sangat tergantung dari jumlah kali putus serat selama diurai (Faradila,et all 2022).

Keberhasilan budidaya ulat sutera sangat bergantung pada kondisi tanaman murbei yang digunakan sebagai pakan ulat sutera. Tanpa ketersediaan pangan yang cukup ulat sutera tidak dapat berkembang biak. Hal ini tentu akan berpengaruh pada jumlah dan kualitas kokon yang dihasilkan.

Suatu terobosan kearah teknologi alat pemintalan serat sutra alam berbasis IoT. Pengendalian yang dilakukan nantinya akan bisa dimanfaatkan oleh dunia usaha terkhusus bidang fashion muslimah kain

tenun. Selanjutnya juga dibutuhkan bantuan teknologi bernama *Internet Of Things*. *Internet Of Things* adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer.

Analisis Kondisi Hulu Kondisi Hulu yang Mengkhawatirkan: ketergantungan pada Bahan Baku Impor: Pengrajin tidak memiliki pengetahuan untuk mengolah serat alam menjadi benang yang kuat dan layak tenun. Proses yang sangat manual dan memakan waktu, sehingga tidak ekonomis. Regenerasi dan SDM, jumlah pengrajin muda sangat sedikit. Generasi muda enggan terjun karena citra industri yang tradisional, berpenghasilan rendah, dan dianggap tidak modern.**Kondisi Hilir dari segi Analisis dari Segi Pengrajin dan UMKM, peningkatan pendapatan:** masuknya ke pasar global dengan harga premium akan secara langsung meningkatkan kesejahteraan pengrajin dan UMKM. **Kemampuan Berwirausaha:** Penyuluhan tidak hanya tentang cara menggunakan alat, tetapi juga tentang manajemen bisnis, pemasaran digital, dan pemahaman tentang standar ekspor. Ini memberdayakan mereka menjadi entrepreneur yang mandiri dan melek teknologi. **Terbentuknya Ekosistem:** Akan muncul berbagai pelaku usaha pendukung di hilir, seperti**:Digital Marketer & Content Creator:** Yang khusus mempromosikan produk-produk kain blongsong.

Tujuan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat Penyuluhan Penggunaan Sistem Kendali *Smart Factory* Cacat Benang Pada Kain Tenun Blongsong Palembang Berbasis *Internet Of Things* adalah **Melestarikan dan Meningkatkan Efisiensi Kerajinan Tenun Tradisional, m**emperkenalkan alat pintal serat alam yang ergonomis dan efisien untuk mengurangi ketergantungan pada benang pabrik dan mengembalikan keautentikan penggunaan serat alam asli Sumatera Selatan. **Menjaga Keaslian dan Kearifan Lokal,** Memastikan bahwa penggunaan teknologi baru tidak mengikis motif, teknik tenun, dan nilai-nilai budaya yang menjadi ciri khas Tenun Palembang. **Tujuan Teknologi dan Inovasi, Mendorong Adopsi Teknologi Digital,** Memperkenalkan dan melatih pengrajin dalam menggunakan alat pemintal modern yang dapat menghasilkan benang dengan kualitas yang lebih konsisten dan cepat. **Membangun Jembatan antara Tradisi dan Modernitas,** menunjukkan bahwa teknologi bukanlah ancaman, melainkan alat untuk mempermudah dan melestarikan karya tradisional agar tetap relevan di zaman modern.

METODE

Dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini akan mengembangkan produk baru berupa pelatihan peningkatan peningkatan pelayanan yang mampu memberikan kontribusi positif dalam pelestarian budaya lokal melalui pendekatan teknologi yang modern dan adaptif. Selain itu, pengembangan alat ini juga menjadi langkah awal dalam membangun ekosistem industri kreatif berbasis teknologi di daerah UMKM Cek Romlah Songket Palembang melalui Penyuluhan penggunaan sistem kendali *smart factory* untuk mengurangi cacat benang pada kain tenun blongsong palembang berbasis *internet of thing*, alokasi waktu yang diperlukan selama empat bulan. Selanjutnya dalam

melaksanakan pengabdian kepada masyarakat akan menggunakan beberapa metode pengabdian masyarakat dan pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yaitu analisis (*Analysis*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*). Untuk lebih jelasnya akan di jelaskan untuk model ADDIE dibawah ini.

Analysis (Analisis)

Analisis dilakukan pada informasi kondisi fakta yang ada di UMKM Cek Romlah Songket Palembang. Informasi didapatkan secara langsung dengan meninjau lokasi dan wawancara kepada pemilik dan pekerja di UMKM UMKM Cek Romlah Songket Palembang. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan dan materi pelatihan. Analisis kebutuhan berdasarkan permasalahan proses UMKM Cek Romlah Songket Palembang. Sedangkan analisis materi berupa pelayanan yang mampu memberikan kontribusi positif dalam pelestarian budaya lokal melalui pendekatan teknologi yang modern dan adaptif. Selain itu, pengembangan alat ini juga menjadi langkah awal dalam membangun ekosistem industri kreatif berbasis teknologi di daerah UMKM Cek Romlah Songket Palembang melalui Penyuluhan Penggunaan sistem kendali smart factory untuk mengurangi cacat benang pada kain tenun blongsong palembang berbasis internet of thing. Pada tahap akhir dilakukan analisis kurikulum yang meliputi analisis standar kompetensi, kompetensi dasar, serta indikator keberhasilan penyuluhan pelatihan yang ingin dicapai.

Design (Perancangan)

Tahap perancangan meliputi skema diagram aplikasi sistem kendali *smart factory* untuk mengurangi cacat benang pada kain tenun blongsong palembang berbasis *internet of thing* ini yang digunakan. Perancangan akan memudahkan langkah pembuatan dan perawatan softwarenya ini. Peserta juga di permudah dalam melakukan *trouble shooting* pasca pelatihan ini.

Devolepment (Pengembangan)

Pelayanan yang mampu memberikan kontribusi positif dalam pelestarian budaya lokal melalui pendekatan teknologi yang modern dan adaptif. Selain itu, pengembangan alat ini juga menjadi langkah awal dalam membangun ekosistem industri kreatif berbasis teknologi di daerah UMKM Cek Romlah Songket Palembang melalui Penyuluhan Penggunaan sistem kendali *smart factory* untuk mengurangi cacat benang pada kain tenun blongsong palembang berbasis *internet of thing*, sebelumnya dilakukan pengembangan untuk menjamin keamanannya. Tahap pengembangan meliputi review skema diagram dari Penggunaan sistem kendali *smart factory* untuk mengurangi cacat benang pada kain tenun blongsong palembang berbasis *internet of thing* yang telah terpasang. Segi keamanan dan kenyamanan menjadi *goal* dari tahap pengembangan. Pengembangan modul pelatihan juga dilakukan pasca *review* dari dosen.

Implementation (Implementasi)

Setelah dilakukan validasi oleh dosen dan dinyatakan layak untuk digunakan, maka dilakukan penerapan modul pelatihan kepada mahasiswa dan dosen. Modul pelatihan dan penyuluhan meliputi pengoperasian

dan perawatan berupa langkah-langkah teknis. Selain itu, peningkatan Penggunaan sistem kendali smart factory untuk mengurangi cacat benang pada kain tenun blongsong palembang berbasis internet of thing juga dilakukan oleh peserta dengan bimbingan tim penyuluh.

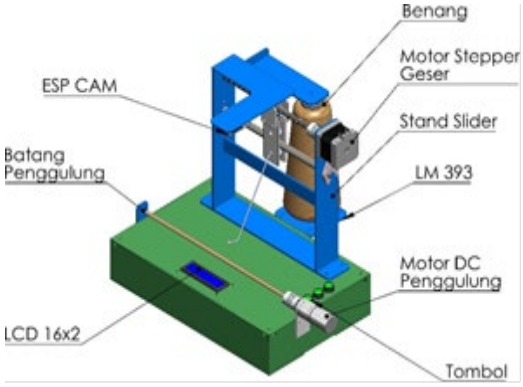
***Evaluation*(Evaluasi)**

Sedangkanevaluasikegiatandilakukansetelahkegiatanpelatihanyaitudengan cara verifikasi Penggunaan sistem kendali smart factory untuk mengurangi cacat benang pada kain tenun blongsong palembang berbasis internet of thing, oleh tim dosen Teknik Telekomunikasi Polsri. Tim PKM Teknik Telekomunikasi Polsri meminta tanggapan dari mahasiswa dan dosen, terhadap kegiatan PKM yang dilakukan. Evaluasi juga dapat dilihat ketika sesi tanya jawab maupun praktek pengoperasian dari teknologi tersebut.

Pada instrumen pelaksanaan,sesuai dengan bentuk pendekatan secara kualitatif dan sumber data yang akan digunakan, maka instrumen pelaksanaan dalam melaksanakan kegiatan pengabdian ini adalah menggunakan teknik pengumpulan data yang dengan analisis dokumen, observasi dan wawancara. Untuk mengumpulkan data dalam kegiatan ini diperlukan cara-cara atau teknik pengumpulan data tertentu, sehingga proses penyuluhan dapat berjalan lancar. Instrumen pelaksanaan digunakan untuk mengumpulkan data dalam pendekatan kualitatif pada umumnya menggunakan teknik observasi, wawancara, dan studi dokumenter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil kegiatan penyuluhan yang telah dilakukan oleh tim penyuluhan pengabdian kepada masyarakat, maka dari tim penyuluh memiliki solusi yang akan dikembangkan untuk yaitu dengan membuat Prototipe **s**istem kendali *Smart Factory* cacat benang pada kain tenun blongsong Palembang berbasis *Internet **o**f Things*, diantaranya akan dipasang alat kamera dimana akan memindai kain yang dihasilkan secara Real-time. Kemudian akan menggunakan mikrokontroler esp32 cam untuk menggerakkan atau membaca pergerakkan benang, selanjutnya untuk konektivitas IoT akan mengirimkan pesan ke telegram bila terjadi cacat benang. Berikut dibawah ini akan memperlihatkan desain dari perancangan alat yang akan di terapkan untuk penyuluhan dibutuhkan mitra untuk penggunaan sistem kendali *smart factory* untuk mengurangi cacat benang pada kain tenun blongsong palembang berbasis *internet of thing* di UMKM Cek romlah songket Palembang ini. Dari hasil tersebut dapat memperkirakan kebutuhan kegiatan yang akan digunakan dan melakukan pendataan yang dikoordinasikan dengan ketua pelaksana PKM. Dalam tahap ini juga akan dicari permasalahan-permasalahan mitra dalam proses pemahaman tentang penyuluhan penggunaan **s**istem kendali *smart factory* cacat benang pada kain tenun blongsong Palembang berbasis *Internet of Things* di UMKM Cek Romlah Songket Palembang.



Gambar 1. Desain dari Sistem Kendali*Smart Factory* Cacat Benangpada Kain Tenun Blongsong Palembang Berbasis*Internet Of Things*

Pelaksanaan PKM dilaksanakan pada hari Senin, 11 Agustus 2025 pukul 09.00 – 15.00 WIB di UMKM Cek Romlah Songket PalembangJalan K.H Azhari, Tangga Takat Seberang Ulu 2 Palembang.Acara diawali dengan pemberiansambutan-sambutan dari pihak-pihak terkait, dari ketua Tim PenyuluhDilanjutkandengan pemilik UMKM Cek Romlah Songket Palembang. Setelah itu rangkaian pelaksanaan Penggunaan sistem kendali smart factory untuk mengurangi cacat benang pada kain tenun blongsong palembang berbasis internet of thing di UMKM Cek Romlah Songket Palembang oleh Tim Penyuluh.

Gambar 2. Susana proses penyuluhan kepada Pemilik Usaha/Mitra

Gambar 3. Pelaksanaan Serah Terima Alat kepada Mitra

Pelaksanaan diawali dengan perancangan aplikasi terlebih dahulu, inilakukandengandiskusi diawal dengan pihak mitra tentang perancangan aplikasi tersebut. Setelahitu kita membagi agar pengerjaanya lebih cepat dan efesien serta tetap mengutamakan keselamatan kerjanya. Setelah job desk sudah kita bagi dan lebih spesifik kita melakukan tugas masing-masing sehingga penyuluhan Penggunaan sistem kendali smart factory untuk mengurangi cacat benang pada kain tenun blongsong palembang berbasis internet of thingdi UMKM Cek Romlah Songket Palembang ini bisa terselesaikan dengan tepat waktu. Untuk Sosialisasi itu sendiri diawali dengan persiapan, pelaksanaan pertama kalinya pembawaan menyiapkan peralatannya agar dalam pengerjaanya lebih mudah dan sudah tersiapkan dari awal.

Selanjutnya Peningkatan pelayanan dengan menggunakan Penggunaan sistem kendali smart factory untuk mengurangi cacat benang pada kain tenun blongsong palembang

berbasis internet of thing di UMKM Cek Romlah Songket Palembang dengan pihak mitra diawali dengan penjelasan ketua tim penyuluh, Dari penjelasan dilakukan dan praktek uji coba langsung di dapat bahwa Penyuluhan Penggunaan sistem kendali smart factory untuk mengurangi cacat benang pada kain blongsong palembang berbasis internet of thing di UMKM Cek Romlah Songket Palembang ini diharapkan agar produksi kain blonsong lebih meningkatkan dikarenakan teknologi dalam pengulung benang yang lebih efektif dan efisien waktu tanpa mengurangi kualitas.

Status Luaran dari Sistem kendali prototipe telah berhasil di implementasikan pada alat tenun. Sistem ini terdiri dari: Modul Sensor: Kamera mini dan sensor getaram yang terpasang di atas alat tenun untuk memantau benang secara terus-menerus. Modul Pemrosesan: Mikrokontroler (ESP32 cam) yang menganalisis data dari sensor. Konektivitas IoT, modul Wi-Fi yang mengirimkan data ke *cloud* secara *real-time*. Antarmuka Pengguna. dashboard berbasis web yang dapat diakses via *smartphone* atau komputer yang menampilkan statistik produksi, tingkat cacat, dan notifikasi peringatan dini. Sistem notifikasi, bunyi *buzzer* dan notifikasi telegram kepada pengrajin saat cacat terdeteksi, memungkinkan perbaikan segera. Luaran Peningkatan kapasitas SDM, para perajin yang sebelumnya hanya mengandalkan metode tradisional kini telah memiliki pengetahuan dan keterampilan baru, serta pengetahuan bisa memahami konsep dasar IoT dan manfaatnya untuk menunjang tenun tradisional. Keterampilan peserta nantinya mampu mengoperasikan sistem, merespons notifikasi, dan melakukan *troubleshooting* dasar. Serta akan adopsi perubahan pola pikir dari skeptis menjadi penerimaan yang positif terhadap teknologi sebagai *tool* untuk meningkatkan kualitas hidup dan produk dari mitra dari UMKM Cek Romlah.

Peran mitra dalam pengabdian kepada masrakat untuk Penyuluhan Penggunaan Sistem Kendali *Smart Factory* Cacat Benang pada Kain Tenun Blongsong Palembang Berbasis *Internet of Thing* adalah dengan memberikan kontribusi berupa jenis benang yang akan digulung untuk selanjutnya di pintal serta proses tahap – tahap selanjuntya.

SIMPULAN

Kegiatan penyuluhan kepada masyarakat dengan mitra UMKM Cek Romlah Songket Palembang yang telah dilakukan oleh tim penyuluh dan peserta serta pemilik UMKM dapat dilakukan pedekatan dengan cara, untuk alat penggulung benang otomatis berhasil dirancang dan dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 dan ESP32-CAM yang dapat dikendalikan serta dimonitoring secara jarak jauh melalui aplikasi *Blynk* dan Telegram. Sistem mampu mendeteksi kondisi benang (baik atau putus) melalui sensor infrared yang membaca sinyal dari *rotary encoder*. Deteksi ini kemudian ditampilkan melalui LCD dan aplikasi *Blynk*; Apabila terjadi putus benang atau gangguan lain yang mengakibatkan penggulungan berhenti, ESP32-CAM secara otomatis menangkap gambar hasil pintalan dan mengirimkannya ke pengguna melalui aplikasi Telegram. Perancangan alat ini telah memberikan solusi efisiensi waktu dan kemudahan monitoring, dibandingkan proses penggulungan manual yang masih digunakan di industri kain songket tradisional.

Dengan pendekatan *smart factory* berbasis IoT, alat ini dapat mengurangi potensi cacat benang selama proses penggulungan.

DAFTAR PUSTAKA

H.Syofya dan S. Rahayu, "Peran Sektor Pertanian Terhadap Perekonomian Indonesia (Analisis Input-Output)," *J. Manaj. dan Kewirausahaan*, vol. 9, no. 3, Sep 2018.

B.F.Alwaaritsi, T. Tohir, dan D. Aming, "Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Pemantauan Serikultur Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Internet-of-Things," in *Prosiding The 12th Industrial Research Workshop and National Seminar*, Bandung, Agu 2021.

Y.Estetika dan Y. C. Endrawati, "Produktivitas Ulat Sutera (Bombyx mori L.) Ras BS-09 di Daerah Tropis," *J. Ilmu Produksi dan Teknol. Has. Peternak.*, vol. 6, no. 3, hal. 104–112, Okt 2018.

E.M.Faradila, A. J. Akrdika, dan A. Rajab, "Budidaya ulat sutera dengan pemberian pakan daun murbei hasil kultur in vitro terhadap kualitas kokon dan benang sutera," *ULIN J. Hutan Trop.*, Feb 2020.

E.Barokah, "Penerapan Penggunaan Telegram dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia Meningkatkan Kemampuan dan Hasil Belajar pada Teks Hikayat," *J. Pendidik. Dan Kewirausahaan*, vol. 9, no. 2, hal. 309–325, 2021, doi: 10.47668/pkwu.v9i2.248.

S.Dass, *Biometric System and Applications*. 2023.

I.Hudati, A. P. Aji, dan S. Nurrahma, "Kendali Posisi Motor DC dengan Menggunakan Kendali PID," *J. List. Instrumentasi Dan Elektron. Terap.*, vol. 2, no. 2, hal. 1–6, 2021, doi: 10.22146/juliet.v2i2.71148.

T.U.Kalsum dan Rosdiana, "Alat Penghapus Whiteboard Otomatis Menggunakan Motor Stepper," *J. Control. Release*, vol. 7, no. 1, 2011.

F.Kamal, U. M. Tyas, A. A. Buckhari, dan Pattasang, "Implementasi Aplikasi Arduino IDE pada Mata Kuliah Sistem Digital," vol. 1, no. 1, 2023, doi: 10.1155/2018/4815761.

M.Luqman, B. Anggraheny, H. Herwandi, dan A. Murtono, "Aplikasi dan unjuk kerja motor driver L-298 dan BTS7960 sebagai power switching pada inverter," *J. Eltek*, vol. 23, no. 1, hal. 9–15, 2025, doi: 10.33795/eltek.v23i1.6656.

B.Meijer dan R. Com, "STEPSTICK DRV8825 v1.0 DATASHEET," 2013.

T.Miranda dan N. Dina, "Dampak Kerajinan Tenun Songket Terhadap Perekonomian Masyarakat Desa Tanjung Laut Sumatera Selatan (1980-2022)," *J. Dharma Hist.*, vol. 2, no. 2, hal. 131–140, 2022, [Daring]. Tersedia pada: https://jurnal.um-palembang.ac.id/JDH/index

G.E.Moses dan P. K. Ainah, "Implementation And Analysis of a 5v Rechargeable Power Supply for Microcontroller-Based Application," *Int. J. Electr. Electron. Commun. Eng.*, vol. 5, no. 2, hal. 12–19, 2024, doi: 10.5281/zenodo.13997511.