

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. *Prototype* sistem otomatisasi konversi biaya tambahan untuk bagasi *overload* pada *baggage weighing scale* berhasil untuk mendeteksi bagasi *overload*, menghitung biaya tambahan sesuai dengan tarif yang telah ditentukan, serta mencetak struk pembayaran secara akurat dan *real-time*
2. Sistem dapat melakukan konversi biaya tambahan untuk bagasi *overload* secara otomatis dalam waktu ≤ 1 menit, sehingga mempercepat proses *check-in* terutama bagi penumpang yang membawa bagasi berlebih.
3. Sistem penimbangan bekerja secara baik dengan persentase akurasi 99,50%, dan rata-rata persentase kegagalan sebesar 0,498%.

B. Saran

Dalam langkah mengoptimalkan sistem otomatisasi konversi biaya tambahan untuk bagasi *overload* pada *baggage weighing scale*, penulis memiliki beberapa saran pengembangan untuk menyempurnakan pengembangan alat pada penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Mengembangkan sistem otomatisasi konversi biaya tambahan untuk bagasi *overload* pada *baggage weighing scale* agar dapat diimplementasikan lebih lanjut pada lingkungan operasional bandara untuk mendukung pelayanan yang akurat dan *real-time*.
2. Mengintegrasikan sistem dengan teknologi IoT dalam menyimpan data hasil penimbangan dan biaya tambahan yang dikenakan.
3. Penambahan fitur kalibrasi manual untuk mendapatkan hasil timbangan secara akurat tanpa perlu memodifikasi pemrograman.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, E., & Masyi'ah, A. (2022). Analisis Pelayanan Check in Counter oleh Petugas Pasasi pada Maskapai Citilink di Bandar Udara Juanda Surabaya. *Flight Attendant Kedirgantaraan: Jurnal Public Relation, Pelayanan, Pariwisata*, 5(2), 145–154.
- Abdullah, A., Komalasari, Y., Oka, I. G. A. M., Kristiawan, M., & Amalia, D. (2023). Fuel distribution controller for ARFF trainer with BACAK BAE: enhancing practical learning in aircraft firefighting operations. *JPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 9(4). <https://doi.org/10.29210/020233325>
- Afrianto, R. (2020). *Timbangan Digital Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*.
- Ahmed, S. Y. (2018). Design of mobile application for travelers to transport Baggage and Handle Check-in process. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(2). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2018.090205>
- Akbar, S., Dika, R., Yudhana, A., & Hardani, D. (2024). Prototipe Timbangan Digital dan Pengendali Konveyor Otomatis untuk Pembersih Limbah Kotoran Hewan Ternak Kambing. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, 6(2), 155–163.
- Alamsyah, Darsana, M., Amalia, D., Komalasari, Y., & Fazal, R. (2025). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Monitoring Real-Time PM2.5 dan CO2 di Area Terminal Bandar Udara: Low-Cost Sensor, Internet of Things (IOT) dan Pengukuran Polutan Udara. *Jurnal Penelitian*, 9(4), 320–342.
- Alvianus, & Nuning. (2023). Analisis Penerapan Bagasi Berbayar Terhadap Minat Penumpang Maskapai Lion Air di Bandar Udara Komodo Labuan Bajo Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Publikasi Ekonomi Dan Akuntansi*, 3(3). <https://doi.org/10.51903/jupea.v3i3.808>
- Amalia, D., Setiyo, S., Saputra, W., Martadinata, M. I., Septiani, V., & Rizko, R. (2021). Pengabdian Kepada Masyarakat Pelatihan Programmable Logic Controller Menggunakan Outseal PLC. *Darmabakti: Jurnal Inovasi Pengabdian Dalam Penerbangan*, 2(1). <https://doi.org/10.52989/darmabakti.v2i1.38>
- Amardeep, J. (2018). Impact of Mishandled Baggage System in Service. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 119(15).
- Aminah, W., Dalimunthe, R. A., & Aulia, R. (2022). Rancang Bangun Sistem Pengisi Baterai Mobil Listrik Berbasis Arduino Uno. *JUTSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 2(2). <https://doi.org/10.33330/jutsi.v2i2.1692>

- Anggermawan, Y. P., Wardhono, W. S., & Suharsono, A. (2024). Pengembangan E-Modul Mata Pelajaran Informatika Materi Sistem Komputer dan Komponen Penyusunnya dengan Model Pengembangan Borg & Gall (Studi Kasus: SMA). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(3).
- Anggreani, D., Nasution, M. I., & Nasution, N. (2023). Sistem Penyortir Otomatis Kematangan Tomat Berdasarkan Warna dan Berat dengan Sensor Tcs3200 dan Sensor Load Cell Hx711 Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Fisika Unand*, 12(3). <https://doi.org/10.25077/jfu.12.3.373-379.2023>
- Aryani, D., Dewanto, I. J., & Alfiantoro, A. (2019). Prototype Alat Pengantar Makanan Berbasis Arduino Mega. *PETIR*, 12(2). <https://doi.org/10.33322/petir.v12i2.540>
- Aryuni, A. F., Putrada, A. G., & Abdurrohman, M. (2021). Klasifikasi Penumpang Naik Dan Turun Dengan Sensor Load Cell Menggunakan Ekstraksi Fitur Dan Support Vector Machine. *E-Proceeding of Engineering : Telkom University*, 8(2).
- Asyaidah. (2021). *Analisis Model Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) untuk Memprediksi Jumlah Penumpang Keberangkatan Domestik di Bandara Soekarno-Hatta*.
- Bastari, M. F., Daryanto, A., & Haryanti, M. (2017). Otomatisasi Pada Generator 1100 watt (Genset) Sebagai Energi Alternatif Sumber Daya PLN. *Jurnal Teknologi Industri*, 6(1).
- Chandra, S. P., Putra, B. W., Yuniar, D. C., & Masitoh, F. (2023). Optimalisasi Penanganan Bagasi pada Baggage Handling System guna Mengurangi Lost Track Baggage di Terminal 3 Ultimate Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta. *Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan)*, 7(1).
- Dini, F. (2024, December). *Sambut Nataru Bandara Radin Inten II Siapkan Tiga Aspek Utama*. Rri.Co.Id.
- Edbert, B., & Wahab, F. (2022). Analisis perbandingan nilai ukur sensor load cell antara PLC Delta dengan Arduino Uno. *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, Dan Listrik Tenaga)*, 2(1). <https://doi.org/10.35313/jitel.v2.i1.2022.75-84>
- Ermanda, B., & Latifa, U. (2023). Kendali Relay Otomatis Dilengkapi Timer dan Deteksi Suhu menggunakan RTC DS3231. *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering*, 5(2), 120–126.
- Faizah, F., Setiawan, D., Saugi, H., & Setiawan, A. (2022). Implementasi Internet of Things pada Alat Pengatur Penerangan Ruang Terminal di Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinda. *Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan)*, 5(1), 1–5.

- Fakhrudin, A. (2021). Kualitas Pelayanan dan Fasilitas Mempengaruhi Kepuasan Konsumen di Bandar Udara Notohadi Negero Jember. *Jurnal Manajemen Dan Keuangan*, 10(1). <https://doi.org/10.33059/jmk.v10i1.2611>
- Fithria Nova, Y., & Yunitasari, T. (2021). Usability Analysis on ISO 9241-11 Based Bibit and Bareksa Mutual Software Application Using Partial Least Square (PLS). *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, 6(2), 45–48.
- Fitriyah, Q. F., Purnama, S., Febrianta, Y., Suismanto, S., & 'Aziz, H. (2021). Pengembangan Media Busy Book dalam Pembelajaran Motorik Halus Anak Usia 4-5 Tahun. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(2). <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i2.789>
- Frianto, H. T., Anwar, Salman, A., Hasman, J., Lubis, R., Nasruddin, Murtopo, & Gunawan. (2016). Absensi Mahasiswa Menggunakan Sensor RFID Dan Mikrokontroller Arduino ATmega 2560 untuk Perhitungan Kompensasi Kehadiran Dan Penilaian. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*.
- Guntara, R., & Famytra, R. (2017). Pembangunan Aplikasi Panduan Memasak Menggunakan Sensor Proximity Sebagai Fitur Air Gesture pada Platform Android. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*, 1(1), 1–9.
- Hafidz, H. (2022). Perancangan Otomatis Konveyor Pemisah Produk Berdasarkan Warna Berbasis Arduino Nano Di Pt. Jonan Indonesia. *Journal Of Vocational Education*, 1(1).
- Hendra, S., Ngemba, H. R., & Mulyono, B. (2017). Perancangan Prototype Teknologi RFID dan Keypad 4x4 Untuk Keamanan Ganda Pada Pintu Rumah. *E-Proceedings KNS&I STIKOM Bali*.
- Hidayah, T. A., & Harti, H. (2021). Pengembangan E-Modul Interaktif Materi Negosiasi Bisnis Mata Pelajaran Komunikasi Bisnis Kelas X BDP SMK Negeri 1 BOJONEGORO. *Edunomic Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 9(2). <https://doi.org/10.33603/ejpe.v9i2.5165>
- Imania, K. A., & Bariah, S. H. (2020). Pengembangan Flipped Classroom Dalam Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Pada Mata Kuliah Strategi Pembelajaran. *JURNAL PETIK*, 6(2). <https://doi.org/10.31980/jpetik.v6i2.859>
- Irmansyah, M., Irmansyah, M., Yuliza, M., & Junaldi, J. (2021). Rancang Bangun Timbangan Buah Digital Berbasis Mikrokontroler Dengan Koneksi Printer Thermal. *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur*, 13(02). <https://doi.org/10.33504/manutech.v13i02.182>
- Irmayani, D. (2019). Peranan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak dalam Pembuatan Jaringan Komputer. *JURNAL INFORMATIKA*, 3(2). <https://doi.org/10.36987/informatika.v3i2.211>

- Jamhary, Tambun, M., & Tumanggor, A. (2022). Analisis Waktu Pelayanan Check In Counter Di Bandara Internasional Syamsudin Noor Banjarmasin. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Tahun 2022 (SENASTIKA 2022)*, 122–136.
- Jaya, E. (2019). Ketentuan Tarif Bagasi Berbayar Pesawat Terbang Domestik Terhadap Konsumen. *Jurnal Jagakarsa*.
- Keke, Y., & Susanto, P. C. (2020). Kinerja Ground Handling Mendukung Operasional Bandar Udara. *Aviasi : Jurnal Ilmiah Kedirgantaraan*, 16(2). <https://doi.org/10.52186/aviasi.v16i2.22>
- Klislinar, E., & Wachidin Widjaja, A. (2020). Analysis of Willingness to Pay for Ancillary Revenue of Full Service Airline (The Case of Garuda Indonesia). *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v4i6.6672>
- Kurnianto, B., Wicaksono, M., & Sanjaya, G. (2024). Rekayasa Kontrol Bagasi Keberangkatan pada Counter Check-in Keberangkatan Terminal Dua Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta Cengkareng. *Jurnal Teknik Mekanikal Bandar Udara*, 2(2), 49–57.
- Kurniawan, A., Yoga, A., Fithria, L., Faizar Apriansyah, R., Suci Ashariah, R., & Darwin. (2019). Aplikasi Sensor Load Cell Pada Model Alat Sortir Koper Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, 4.
- Kusumawati, D., & Wiryanto, B. A. (2018). Perancangan Bel Sekolah Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Avr Atmega 328 Dan Real Time Clock Ds3231. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer*, 4(1).
- Lestari, P. (2021). *Sistem Penimbangan Bagasi Otomatis Menggunakan Load Cell dan QR-Code Berbasis Mikrokontroler*. Universitas Andalas.
- Maharani, N. C. (2023). Upaya Meningkatkan Pelayanan Untuk Mencapai on Time Performance Pada Petugas Check-in Maskapai Citilink Di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta. *Ground Handling Dirgantara*, 5(1).
- Mindasari, S., As'ad, M., & Meilantika, D. (2022). Sistem Keamanan Kotak Amal di Musala Sabilul Khasanah Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya (JTIM)*, 5(2).
- Mukhammad, Y., Santika, A., & Haryuni, S. (2022). Analisis Akurasi Modul Amplifier HX711 untuk Timbangan Bayi. *Medika Teknika : Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, 4(1). <https://doi.org/10.18196/mt.v4i1.15148>
- Muliandhi, P., Nugroho, A. K., & Aji Jr., E. B. (2023). Otomatisasi Sistem Bagasi Terminal Internasional Di Bandar Udara Jenderal Ahmad Yani Semarang. *Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 22(2). <https://doi.org/10.31358/techne.v22i2.380>
- Naryana, I., Kurniawan, E., & Mulkan, I. (2024). Rancang Bangun Desain Pada Alat Mesin Pencacah Plastik Otomatis Untuk Bank Sampah. *E-Proceeding of Engineering*, 11(5), 5455–5460.

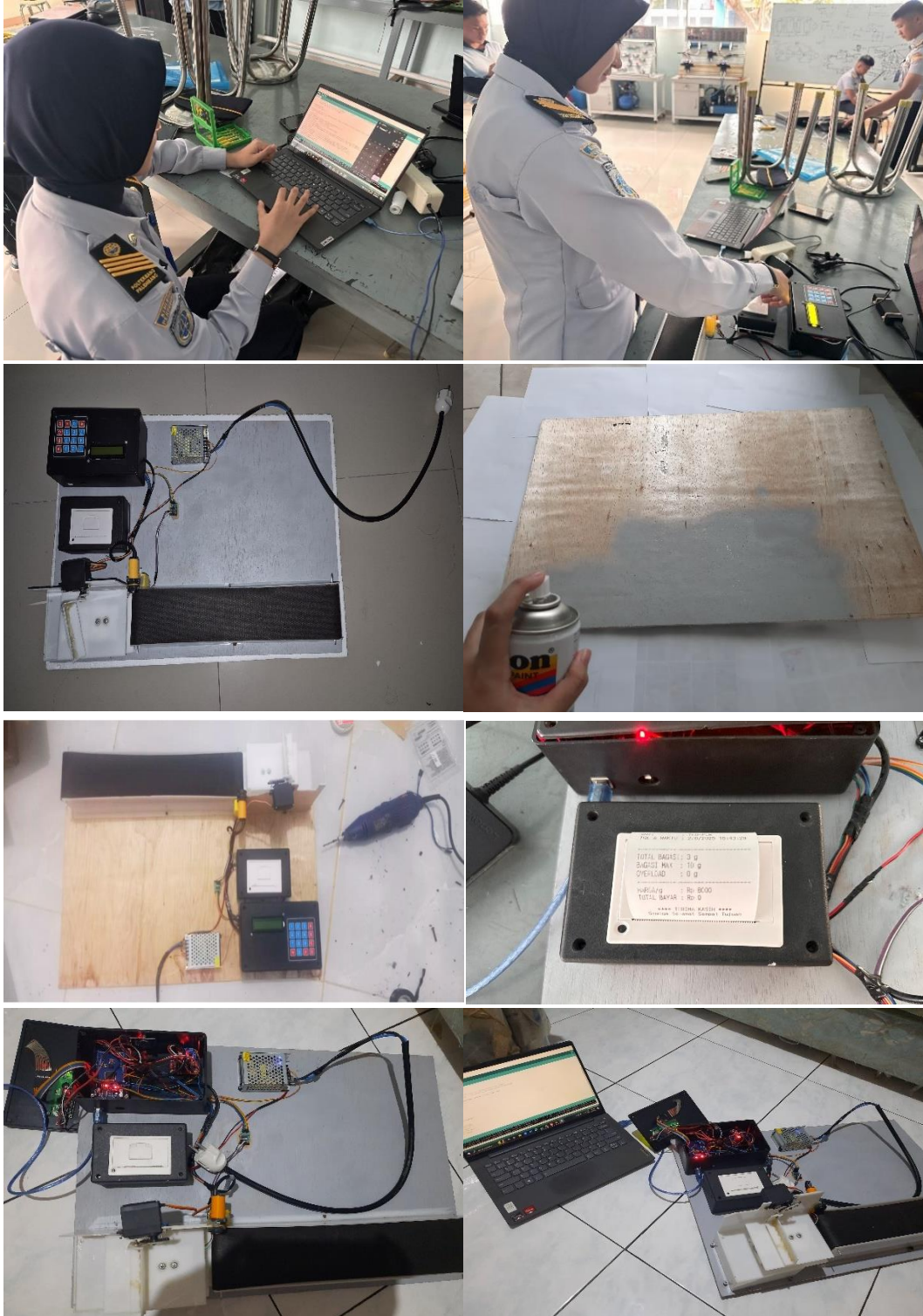
- Nurhuda, M. (2024). *Rancang Bangun Alat Uji Relay Thermal Trafo Tenaga Berbasis Arduino Mega 2560 dan Sensor Suhu Thermocouple Type K*. Universitas Islam Sultan Agung.
- Okpatrioka. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian yang Inovatif dalam Pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara : Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1), 87–99.
- Omegaputra, R. (2019). *Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Arduino Uno Menggunakan Load Cell Dengan Modul Bluetooth*. Universitas Mercubuana.
- Pouaki, L., Paraschi, E., Marinakos, K., & Avramopoulos, A. (2021). Digital Technologies And Innovation In Airport Services: A Benefit Model Approach. *Journal of Air Transport Studies*, 12(2), 41–63.
- Pradipta, K., & Dyahjatmayanti, D. (2023). Analisis Penyebab Kurang Bagasi/ Advice Handling (AHL) dan Cara Penanganannya di Bandar Udara Abdurrahman Saleh Malang. *Ground Handling Dirgantara*, 5(01). <https://doi.org/10.56521/jgh.v5i01.946>
- Primasatya, N., & Mukmin, B. A. (2020). Validitas multimedia interaktif K13 pada materi pecahan sebagai inovasi pembelajaran tematik bagi siswa Kelas IV. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 6(1). <https://doi.org/10.29407/jmen.v6i1.14195>
- Purnomo, D. (2017). Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi. *J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 2(2). <https://doi.org/10.37438/jimp.v2i2.67>
- Putri, N. (2022). *Pembuatan Alat Prototype Overload Limit Scale Cabin Berbasis Mikrokontroler*.
- Ramadhan, A., Hartono, & Julaihah. (2023). Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Batas Ambang Overload Timbangan Conveyor Berbasis Arduino Uno. *PROSIDING Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP)*, 1–5.
- Rampa, B., & Awan. (2024). Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Kinerja Karyawan PT Gapura Angkasa terhadap Kepuasan Penumpang di Bandar Udara Adi Soemarmo (Solo). *Jurnal Ilmu Manajemen, Ekonomi, Dan Kewirausahaan*, 2(4), 19–28.
- Ristina, M., Aini, N., Mulyani, D., & Hardjati, S. (2020). Strategi Pelayanan Pass Bandara Di Kantor Otoritas Bandar Udara Wilayah Iii Surabaya Airport Pass Service Strategy in the Airport Authority Office Area Iii Surabaya. *Jurnal Sosial Ekonomi Dan Politik*, 1(2).
- Rohman, A. A. N., Hidayat, R., & Ramadhan, F. R. (2021). Pemrograman Mesin Smart Bartender Menggunakan Software Arduini IDE Berbasis Microcontroller ATmega2560. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, 6.

- Rustamana, A., Sahl, K., Ardianti, D., & Solihin, A. (2024). Penelitian dan Pengembangan (Research & Development) dalam Pendidikan . *Jurnal Bima: Pusat Publikasi Ilmu Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 2(3), 61–69.
- Sam, N. N., Rifaldi, M., Wibowo, N. R., Nur, M., & Bosowa, P. (2020). Rancang Bangun Modul Praktik Load Cell dengan Kapasitas 20 Kg Berbasis Arduino Nano. *Mechatronics Journal in Professional and Entrepreneur*, 2(1).
- Santoso, A., Dasweptia, Nurdiana, D., & Ancolo. (2021). Rancang Bangun System Pintu Otomatis Menggunakan Keypad dan RFID Berbasis Arduino Mega 2560. *Jurnal Ilmiah Teknik Elktro*, 2(1), 5–14.
- Saputra, A., Junaidi, J., Supriyanto, A., & Surtono, A. (2022). Desain dan Realisasi Alat Ukur Massa (Neraca Digital) Menggunakan Sensor Load Cell Berbasis Arduino. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 10(02). <https://doi.org/10.23960/jtaf.v10i2.2660>
- Saraswati, D. (2017). *Analisis Pengaruh Beban Berlebih (Overloading) Kendaraan Angkutan Barang Terhadap Umur Sisa Jalan (Studi Kasus: Jembatan Timbang Kulwaru, Jembatan Timbang Kalitirto dan Jembatan Timbang Tamanmartani, Yogyakarta)*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Sari, I. P., Sulaiman, O. K., Al-Khowarizmi, A.-K., & Azhari, M. (2023). Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Masyarakat pada Kelurahan Sipagimbar dengan Metode Prototype Berbasis Web. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(2). <https://doi.org/10.56211/blendsains.v2i2.288>
- Sasongko, M., & Hartono. (2023). Model Sistem Antrian dan Analisis Keterlambatan Pesawat (Studi Kasus: Yogyakarta International Airport). *Jurnal Kajian Dan Terapan Matematika*, 9(2), 126–133.
- Setiyo, Cahyadi, C., Saputra, W., & Sudjoko, R. (2023). Analisis Kontrol dan Monitoring Arus Listrik CCR pada Lampu PAPI di Bandar Udara Silangit. *Jurnal Kumparan Fisika*, 6(2), 133–140.
- Setyawan, R. A., & Atapukan, W. F. (2018). Pengukuran Usability Website E-Commerce Sambal Nyoss Menggunakan Metode Skala Likert. *Compiler*, 7(1). <https://doi.org/10.28989/compiler.v7i1.254>
- Shobirin, M., & Hapzi Ali. (2019). Strategi Pengembangan Infrastruktur dalam Meningkatkan Pelayanan Penumpang di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta Cengkareng. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 1(2). <https://doi.org/10.31933/jemsi.v1i2.66>
- Siswidiyanto, S., Munif, A., Wijayanti, D., & Haryadi, E. (2020). Sistem Informasi Penyewaan Rumah Kontrakan Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Prototype. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(1). <https://doi.org/10.35969/interkom.v15i1.64>

- Sitorus, S., Rezki, K., & Sudrajat, A. (2018). Rancang Bangun Load Cell Kapasitas 20 kN Untuk Beban Kerja Tarik dan Tekan. *Jurnal Ilmiah GIGA*, 21(1), 15–23.
- Sofiana, S., Suparti, S., Hakim, A. R., & Triutami, I. (2020). Peramalan Jumlah Penumpang Pesawat di Bandara Internasional Ahmad Yani dengan Metode Holt Winter's Exponential Smoothing dan Metode Exponential Emoothing Event Based. *Jurnal Gaussian*, 9(4). <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v9i4.29448>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.
- Susanta, M. (2025). Prototype Alat Pengukur Jarak Aman kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Layar LCD Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Cakrawala Akademika*, 1(6), 1859–1866.
- Susilowati, T., & Saputra, A. P. (2021). Peranan unit lost and found dalam penanganan bagasi yang bermasalah pada maskapai citilink indonesia di bandara halim perdanakusuma. *Jurnal Mitra Manajemen*, 12(1).
- Syaifulloh, R., & Anggraeni, S. (2024). Analisis Usability Menggunakan Metode Heuristic Evaluation pada Website SMA Hang Tuah 1 Jakarta. *Jurnal Sistem Informasi (E-Journal)*, 16(1), 84–94.
- Syakirli, I., & Edidas, E. (2019). Perancangan dan pembuatan alat timbangan Barang bawaan pesawat berbasis Arduino uno. In *Jurnal Kapita Selekta Geografi*.
- Umar, S. H. (2018). 1. Perancangan Baggage Handling System (BHS) Di New Yogyakarta International Airport (NYIA). *Jurnal Manajemen Dirgantara*, 11(2).
- Widyaningrum, K., & Susanti, A. (2023). Analisis Fasilitas Area Check-in Terminal Domestik Bandar Udara Internasional Juanda. *Mitrans: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, 1(3), 374–382.
- Widyanto, M. I. (2021). *Perancangan Pembuatan Alat Pengukur Tinggi dan Berat Badan Digital dengan Output Printer Thermal*. Universitas Islam Lamongan.
- Yuliani, W., & Banjarnahor, N. (2021). Metode Penelitian Pengembangan (RND) Dalam Bimbingan dan Konseling. *QUANTA: Jurnal Kajian Bimbingan Dan Konseling Dalam Pendidikan*, 5(3). <https://doi.org/10.22460/q.v5i3p111-118.3051>

LAMPIRAN

Lampiran A. Dokumentasi Pembuatan *Prototype*



Lampiran B. *Excess Baggage Charge* Maskapai Garuda Indonesia 2025

No	Orig	Dest	Excess Baggage
			Basic Fare
76	CGK	KOE	90,000
77	CGK	LBJ	65,000
78	CGK	LOP	47,000
79	CGK	MDC	93,000
80	CGK	MKQ	173,000
81	CGK	MLG	45,000
82	CGK	PDG	54,000
83	CGK	PGK	39,000
84	CGK	PKU	53,000
85	CGK	PKY	52,000
86	CGK	PLM	33,000
87	CGK	PLW	70,000
88	CGK	PNK	50,000
89	CGK	SOC	28,000
90	CGK	SOQ	128,000
91	CGK	SRG	28,000
92	CGK	SUB	43,000
93	CGK	TIM	156,000
94	CGK	TJQ	32,000
95	CGK	TKG	17,000

Lampiran C. *Excess Baggage Charge* Maskapai Air Asia



Domestic Route - Baggage (QZ)

1. All Fees displayed are one-way direct flights only from carrier code
2. Prices may vary depending on your travel period, but will not at any one time be higher than those reflected in the table below.
3. Sports equipment includes Golf, Surfboard, Bicycle, Skis/Snowboard and Diving gear. Any other sporting equipment not stated here is accepted as part of your checked baggage allowance. Please note that travelers are now entitled to take 1 x 15kg surfboard free of charge under the Free Surfboard Policy.
4. Per Sector : certain fees are chargeable for each stop of your journey.

Checked Baggage (During Initial Booking)						
(Per Pax/Per Sector)						
	Fee	20 KG	30 KG	40 KG	50 KG	60 KG
Flight > 2 hours	IDR	410,000.00	870,000.00	1,480,000.00	1,924,000.00	2,598,000.00

Checked Baggage (After Initial Booking)/ KIOSK						
(Per Pax/Per Sector)						
	Fee	20 KG	30 KG	40 KG	50 KG	60 KG
Flight > 2 hours	IDR	574,000.00	1,218,000.00	2,072,000.00	2,694,000.00	3,638,000.00

Sport Equipment					
IDR (Per Pax/Per Sector)					
Platform	15 KG	20 KG	25 KG	30 KG	40 KG
During Initial Booking	182,000.00	246,000.00	307,000.00	522,000.00	888,000.00
After Initial Booking/ KIOSK	256,000.00	344,000.00	430,000.00	731,000.00	1,243,000.00

Other Baggage						
(Per Pax/Per Sector)						
Fee	Checked baggage Airport Counter first 20kg	Sport Equipment Airport Counter First 20 KG	Excess Baggage (Per KG)	Lost Baggage Compensation (Per KG)	Gate Baggage (Not applicable for promotional & purchase)	Xpress Baggage
IDR	-	410,000.00	164,000.00		615,000.00	28,000.00
USD				20.00		

Lampiran D. *Excess Baggage Charge* Maskapai Lion Air Grup 2025



PRICE LIST B-D

Effective Date : April 11, 2025

NO	ROUTES	CURR	EXCESS BAG	PREPAID
91	BTH-KJT	IDR	44,000	33,000
92	BTH-KNO	IDR	37,000	27,000
93	BTH-KOE	IDR	91,000	65,000
94	BTH-LOP	IDR	66,000	48,000
95	BTH-PDG	IDR	29,000	21,000
96	BTH-PGK	IDR	28,000	20,000
97	BTH-PKU	IDR	22,000	17,000
98	BTH-PLM	IDR	29,000	21,000
99	BTH-PNK	IDR	37,000	27,000
100	BTH-SOC	IDR	48,000	36,000
101	BTH-SRG	IDR	48,000	36,000
102	BTH-SUB	IDR	54,000	40,000
103	BTH-TKG	IDR	40,000	29,000
104	BTH-UPG	IDR	66,000	48,000
105	BTH-YIA	IDR	48,000	36,000
106	BTJ-BTH	IDR	43,000	32,000
107	BTJ-CGK	IDR	66,000	48,000
108	BTJ-KNO	IDR	28,000	20,000
109	BTJ-SRG	IDR	73,000	53,000
110	BTJ-SUB	IDR	81,000	59,000
111	BTJ-UPG	IDR	91,000	65,000
112	BUW-UPG	IDR	24,000	17,000
113	BWX-CGK	IDR	58,000	39,000
114	CGK-AAP	IDR	52,000	38,000
115	CGK-AMQ	IDR	84,000	62,000
116	CGK-BDJ	IDR	44,000	33,000
117	CGK-BEJ	IDR	59,000	43,000
118	CGK-BIK	IDR	96,000	73,000
119	CGK-BKS	IDR	37,000	27,000
120	CGK-BPN	IDR	49,000	36,000
121	CGK-BTH	IDR	44,000	33,000
122	CGK-BTJ	IDR	66,000	48,000
123	CGK-BWX	IDR	58,000	39,000
124	CGK-DJB	IDR	37,000	27,000
125	CGK-DJJ	IDR	114,000	87,000
126	CGK-DPS	IDR	44,000	33,000
127	CGK-DTB	IDR	52,000	38,000
128	CGK-GTO	IDR	68,000	49,000
129	CGK-JED	SAR	40,000	-
130	CGK-JOG	IDR	27,000	19,000
131	CGK-KDI	IDR	63,000	47,000
132	CGK-KJT	IDR	18,000	14,000
133	CGK-KNO	IDR	54,000	40,000
134	CGK-KOE	IDR	76,000	55,000
135	CGK-KUL	IDR	100,000	50,000

NO	ROUTES	CURR	EXCESS BAG	PREPAID
136	CGK-LBJ	IDR	54,000	40,000
137	CGK-LJI	IDR	35,000	25,000
138	CGK-LOP	IDR	43,000	32,000
139	CGK-LUV	IDR	91,000	65,000
140	CGK-LUW	IDR	68,000	49,000
141	CGK-MDC	IDR	75,000	54,000
142	CGK-MED	SAR	40,000	-
143	CGK-MKQ	IDR	113,000	86,000
144	CGK-MKW	IDR	91,000	65,000
145	CGK-MLG	IDR	39,000	28,000
146	CGK-PDG	IDR	48,000	35,000
147	CGK-PGK	IDR	30,000	22,000
148	CGK-PKU	IDR	43,000	32,000
149	CGK-PKY	IDR	44,000	33,000
150	CGK-PLM	IDR	27,000	19,000
151	CGK-PLW	IDR	58,000	42,000
152	CGK-PNK	IDR	41,000	30,000
153	CGK-PSJ	IDR	88,000	64,000
154	CGK-SIN	USD	5,000	3,000
155	CGK-SOC	IDR	28,000	20,000
156	CGK-SOQ	IDR	91,000	65,000
157	CGK-SRG	IDR	25,000	18,000
158	CGK-SUB	IDR	37,000	27,000
159	CGK-TIM	IDR	96,000	73,000
160	CGK-TJQ	IDR	25,000	18,000
161	CGK-TKG	IDR	18,000	14,000
162	CGK-TNJ	IDR	42,000	31,000
163	CGK-TRK	IDR	59,000	43,000
164	CGK-TTE	IDR	81,000	59,000
165	CGK-UPG	IDR	54,000	40,000
166	CGK-WNI	IDR	84,000	62,000
167	CGK-YIA	IDR	27,000	19,000
168	DJB-BTH	IDR	25,000	18,000
169	DJB-CGK	IDR	37,000	27,000
170	DJB-KNO	IDR	35,000	25,000
171	DJB-SOC	IDR	48,000	35,000
172	DJB-YIA	IDR	48,000	35,000
173	DJJ-BIK	IDR	35,000	25,000
174	DJJ-CGK	IDR	114,000	87,000
175	DJJ-MDC	IDR	66,000	48,000
176	DJJ-MKQ	IDR	37,000	27,000
177	DJJ-MKW	IDR	43,000	32,000
178	DJJ-SOQ	IDR	43,000	32,000
179	DJJ-SUB	IDR	92,000	70,000
180	DJJ-TIM	IDR	35,000	25,000

Note : Excess baggage adalah kelebihan bagasi aktual pada saat check-in di Bandar udara

Pre-paid Baggage adalah Voucher bagasi (5/10/15/20/25/30 KG).

Pre-paid Baggage tidak termasuk **SURFBOARD & BICYCLE** handling fee.

Lampiran E. *Excess Baggage Charge* Maskapai Citilink

Route		Harga Check In Counter	Harga Pre Book Baggage				
		Harga EBT (/kg)	Paket 5 Kg	Paket 10 Kg	Paket 20 Kg	Paket 30 Kg	Paket 40 Kg
TJQ	CGK	65.000	260.000	520.000	1.040.000	1.560.000	2.080.000
TKG		65.000	260.000	520.000	1.040.000	1.560.000	2.080.000
TNJ		95.000	380.000	760.000	1.520.000	2.280.000	3.040.000
TRK	BPN	95.000	380.000	760.000	1.520.000	2.280.000	3.040.000
TRT		95.000	380.000	760.000	1.520.000	2.280.000	3.040.000

Lampiran F. Wawancara

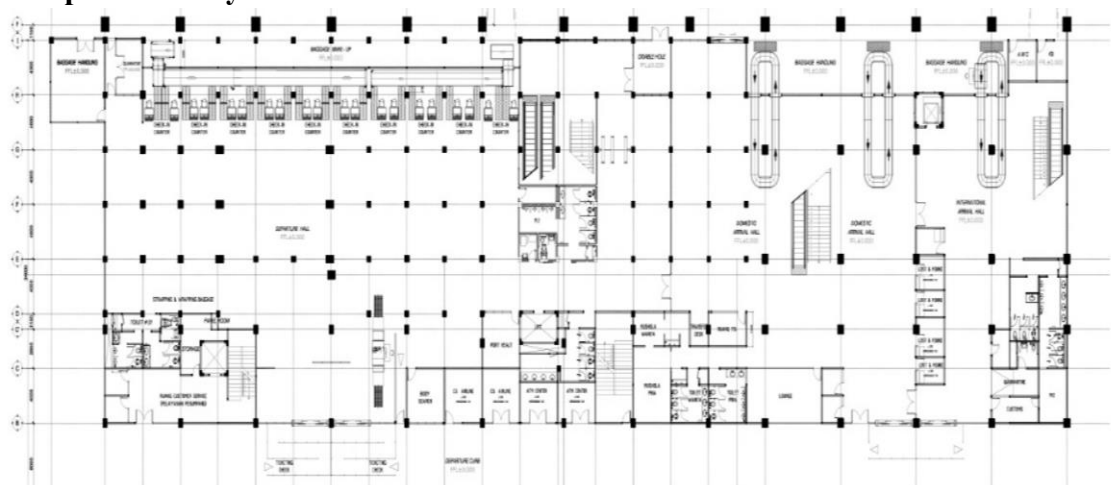
Narasumber 1: Bapak Vica Januar Rooroh, S. Si. T (Teknisi EME)



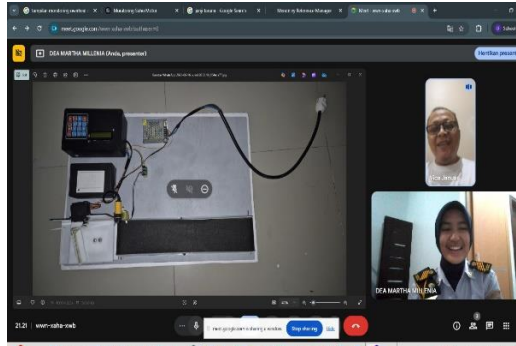
Narasumber 2: Bang Ahmad Junaedi (Teknisi APS Unit Mekanikal)



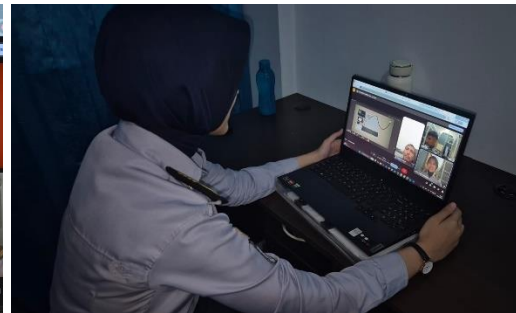
Lampiran G. Layout *Check in Counter* Lantai Dasar



Lampiran H. Validasi Ahli Materi: Bapak Vica Januar Rooroh, S. Si. T



Lampiran I. Validasi Ahli Teknis: Bapak Daniel Budi Wijayanto, S. T.



Lampiran J. SOP *Baggage Weighing Scale* Radin Inten II Lampung

 ANGKASA PURA II The Leading Indonesia's Airport Company STANDAR OPERASI DAN PROSEDUR FASILITAS LISTRIK, MEKANIKAL & PERALATAN BANDARA	PENGOPERASIAN DAN PEMELIHARAAN BAGGAGE WEIGHING SCALE	
	Dok. No : 14.07.05/17/05/2020	Revisi No.: 00
	Tanggal : Mei 2020	Paraf :

1. PENGERTIAN UMUM

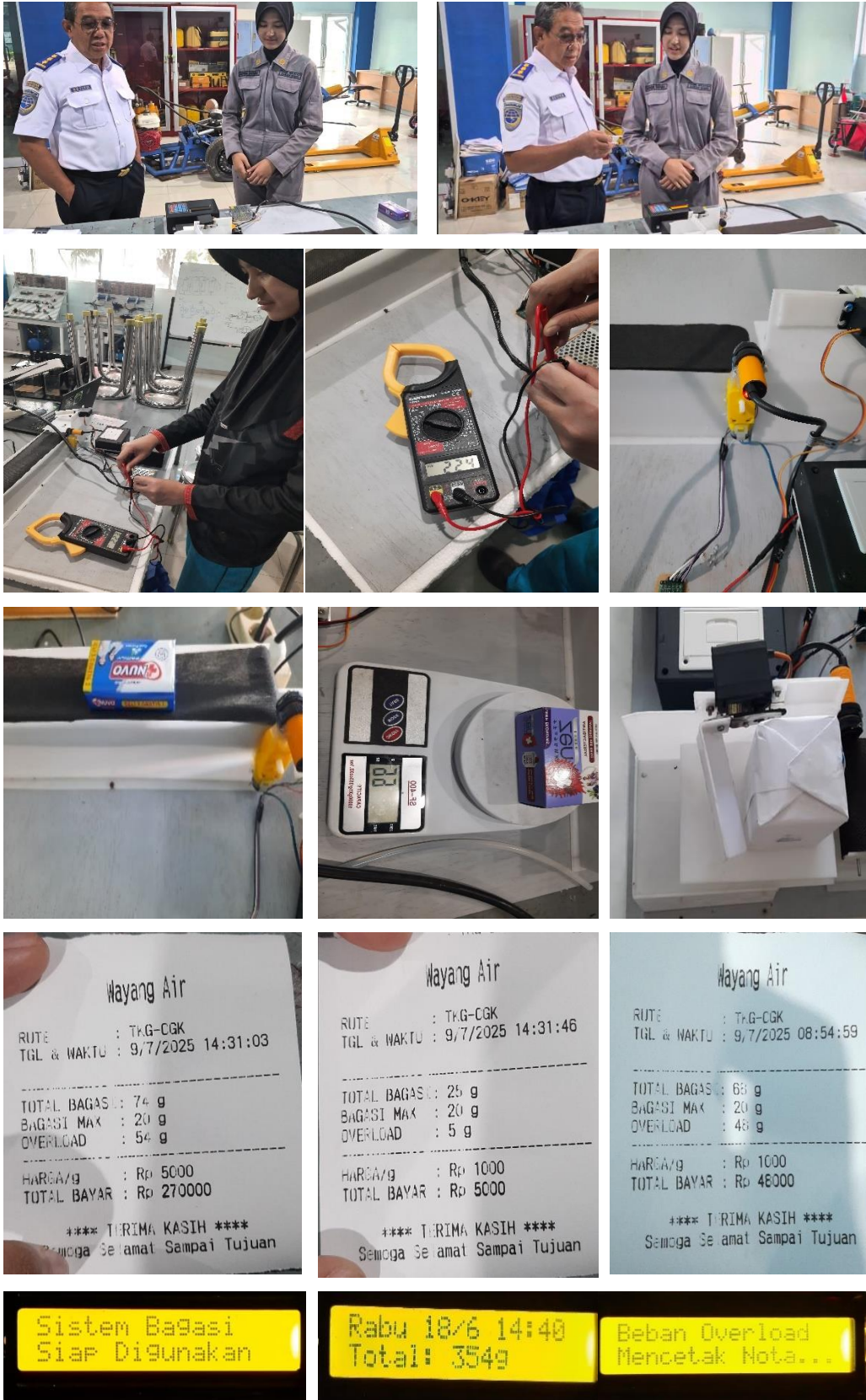
1.1. Definisi

Baggage weighing scale ialah timbangan barang atau timbangan bagasi penumpang pesawat udara. Barang - barang bawaan penumpang akan sangat mempengaruhi *load factor* dari suatu pesawat udara yang akan *take off* atau akan terbang, agar aman dari kelebihan beban maka timbangan sangat diperlukan untuk mengetahui jumlah beban yang akan diangkut oleh pesawat. Timbangan tersebut ditempatkan pada *counter desk/check-in counter* saat penumpang melaporkan serta di *cargo*.

Lampiran K. Dokumentasi Kegiatan Observasi



Lampiran L. Dokumentasi Uji Coba



Lampiran M. Lembar Validasi Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
PROTOTYPE SISTEM KONVERSI BIAYA TAMBAHAN UNTUK
BAGASI OVERLOAD PADA BAGGAGE WEIGHING SCALE
DI BANDAR UDARA

Nama Validator : Ula Januar Foorok, S.Si.T
Tanggal Pengujian : 16 Juni 2025

A. Pengantar
A. Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas *Prototype* Sistem Otomatisasi Konversi Biaya Tambahan untuk Bagasi *Overload* pada *Baggage Weighing Scale* di Bandar Udara.
B. Informasi mengenai kualitas materi ini di dasarkan pada aspek kualitas alat.

B. Petunjuk Pengisian
1. Berikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut:
5 = Sangat baik
4 = Baik
3 = Cukup
2 = Kurang
1 = Sangat Kurang
2. Kritik dan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan.
3. Kesimpulan akhir berupa kriteria kelayakan dari *Prototype* Sistem Otomatisasi Konversi Biaya Tambahan untuk Bagasi *Overload* pada *Baggage Weighing Scale* di Bandar Udara

C. Tabel Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Kegunaan (Usability)						
1.	Penggunaan <i>prototype</i> mudah untuk dioperasikan					✓
2.	Tampilan pada <i>prototype</i> mudah untuk dipahami					✓
3.	User dapat menggunakan <i>prototype</i> dalam waktu yang singkat					✓
B. Efektivitas (Effectiveness)						
4.	<i>Prototype</i> dapat menghitung beban <i>overload</i> secara otomatis					✓
5.	<i>Prototype</i> dapat menghitung biaya tambahan beban <i>overload</i> secara akurat					✓
6.	Struk berisi informasi yang jelas untuk pembayaran biaya tambahan					✓

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
PROTOTYPE SISTEM KONVERSI BIAYA TAMBAHAN UNTUK
BAGASI OVERLOAD PADA BAGGAGE WEIGHING SCALE
DI BANDAR UDARA

C. Efisiensi (Efficiency)

7.	Kecepatan respon <i>prototype</i> dalam menjalankan fungsinya					✓
8.	Pencetakan struk pembayaran berjalan lancar					✓

D. Kepuasan Pengguna (User Satisfaction)

9.	Kesediaan pengguna untuk merekomendasikan alat untuk Bandar Udara					✓
10.	Kepuasan user dalam kinerja sistem keseluruhan					✓

D. Komentar/ Saran Umum
.....
.....
.....
.....

E. Kesimpulan
Prototype Sistem Otomatisasi Konversi Biaya Tambahan untuk Bagasi *Overload* pada *Baggage Weighing Scale* di Bandar Udara dinyatakan
✓ Sangat Puas
2. Puas
3. Cukup Puas
4. Kurang Puas
5. Tidak Puas

Palembang, 16 Juni 2025
Validator

Ula Januar Foorok, S.Si.T.
NIK. 20240757

Lampiran N. Lembar Validasi Ahli Teknis

LEMBAR VALIDASI AHLI TEKNIISI LAPANGAN
PROTOTYPE SISTEM KONVERSI BIAYA TAMBAHAN BAGASI
OVERLOAD PADA BAGGAGE WEIGHING SCALE
DI BANDAR UDARA

Nama Validator : Daniel Budi Wijayanto, S.T.
Tanggal Pengujian : 19 Juni 2025

A. Pengantar
A. Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas *Prototype* Sistem Otomatisasi Konversi Biaya Tambahan Bagasi *Overload* pada *Baggage Weighing Scale* di Bandar Udara.
B. Informasi mengenai kualitas materi ini di dasarkan pada aspek kualitas alat.

B. Petunjuk Pengisian
1. Berikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut:
5 = Sangat baik
4 = Baik
3 = Cukup
2 = Kurang
1 = Sangat Kurang
2. Kritik dan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan.
3. Kesimpulan akhir berupa kriteria kelayakan dari *Prototype* Sistem Otomatisasi Konversi Biaya Tambahan untuk Bagasi *Overload* pada *Baggage Weighing Scale* di Bandar Udara

C. Tabel Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Kegunaan (Usability)						
1.	Penggunaan <i>prototype</i> mudah untuk dioperasikan					✓
2.	Tampilan pada <i>prototype</i> mudah untuk dipahami					✓
3.	User dapat menggunakan <i>prototype</i> dalam waktu yang singkat					✓
B. Efektivitas (Effectiveness)						
4.	<i>Prototype</i> dapat menghitung beban <i>overload</i> secara otomatis					✓
5.	<i>Prototype</i> dapat menghitung biaya tambahan beban <i>overload</i> secara akurat					✓
6.	Struk berisi informasi yang jelas untuk pembayaran biaya tambahan					✓

LEMBAR VALIDASI AHLI TEKNIISI LAPANGAN
PROTOTYPE SISTEM KONVERSI BIAYA TAMBAHAN BAGASI
OVERLOAD PADA BAGGAGE WEIGHING SCALE
DI BANDAR UDARA

C. Efisiensi (Efficiency)

7.	Kecepatan respon <i>prototype</i> dalam menjalankan fungsinya					✓
8.	Pencetakan struk pembayaran berjalan lancar					✓

D. Kepuasan Pengguna (User Satisfaction)

9.	Kesediaan pengguna untuk merekomendasikan alat untuk Bandar Udara					✓
10.	Kepuasan user dalam kinerja sistem keseluruhan					✓

D. Komentar/ Saran Umum
.....
.....
.....
.....

E. Kesimpulan
Prototype Sistem Otomatisasi Konversi Biaya Tambahan untuk Bagasi *Overload* pada *Baggage Weighing Scale* di Bandar Udara dinyatakan
1. Sangat Puas
2. Puas
3. Cukup Puas
4. Kurang Puas
5. Tidak Puas

Palembang, 19 Juni 2025
Validator

Daniel Budi Wijayanto, S.T.
NIK. 20240740

Lampiran O. Hasil Cek Plagiasi

PLAGIASI.docx

ORIGINALITY REPORT

11%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	journal.eng.unila.ac.id	67 words — 1%
2	repository.radenintan.ac.id	61 words — 1%
3	repository.poltekbangplg.ac.id	54 words — < 1%
4	prosiding.intakindojatim.org	40 words — < 1%
5	Riwi Tri Palupi, Ratmono Ratmono. "Pengaruh Gaya Kepemimpinan, Disiplin, Komunikasi Internal Dan Kompensasi Terhadap Kinerja Pada Karyawan Unit Aviation Security PT. Angkasa Pura II (Persero) (Studi Kasus Di Bandar Udara Radin Inten II Lampung)", Jurnal Manajemen DIVERSIFIKASI, 2021	35 words — < 1%
6	Andini Andini, Darmina Eka Sari Rangkuti. "PENGEMBANGAN MEDIA POWERPOINT INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA KELAS VIII MTS SKB 3 MENTERI BINGKAT", Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika, 2023	32 words — < 1%
7	digilib.uinsby.ac.id	32 words — < 1%

Lampiran P. Lembar Bimbingan

POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA
PROGRAM SARJANA TERAPAN

LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR
TAHUN AKADEMIK 2024/2025

Nama Teruna : ADINDA SAFURA
NIT : 56193110001
Course : TRBU 03
Judul TA : PROBABILITAS SISTEM DISTRIBUSI KONTAKSI BAYAN Tambahan
Bongkang Overhaul pada bagasi weighing scale di Bandar udara

Dosen Pembimbing : DWI Candia Yuniar, S.H., S.P.T., M.Si.

No	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1	Kamis 27/2025 12	- Pengisian judul & permasalahan masalah	h
2	Jumat 28/2025 12	- Penulisan laporan proposal	h
3	Senin 3/2025 12	- bimbingan permasalahan, latar belakang, metode penelitian	h
4	19/2025 12	- Revisi paper lat ucc selanjutnya	h
5	Kamis 12/2025 12	- Revisi paper lat ucc selanjutnya	h

6	2/2025 12	Revisi paper V	h
7	4/2025 12	Revisi paper	h
8	7/2025 12	Acc paper	h

Catatan:
1. Form ini harus dibawa setiap kali bimbingan
2. Minimum pertemuan pembimbingan adalah 8 kali

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Bandar Udara

M. INDEA MARTADINATA, S.ST., M.Si
NIP. 19810306 200212 1 001

Dosen Pembimbing

Dwi Candia Yuniar
NIP. 19760612 199803 1 001

POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA
PROGRAM SARJANA TERAPAN

LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR
TAHUN AKADEMIK 2024/2025

Nama Taruna : Adinda Safura
 NIT : 56192110001
 Course : TRBU 02
 Judul TA : Revisi RPP Sistem Otomatisasi Konversi Bawa Tambahan Bagasi
Dibuat pada Baggage Weighing Scale di Bandar Udara

Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Setiyo, M.M.

No	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1	22/1/2025	Persiapan judul tugas akhir	<i>St</i>
2	9/2/2025	Revisi latar belakang agar lebih diperkuat dengan permasalahan	<i>St</i>
3	26/2/2025	Metode Penelitian, baik validasi menggunakan dengan instrumen validasi Taksonomik	<i>St</i>
4	2/3/2025	Revisi bahasan bag and gall dan permasalahan sistem	<i>St</i>
5	11/3/2025	Revisi bab 4, bahasan metode P 40	<i>St</i>

6	Rabu, 18/3/2025	- Pembahasan Bab IV, Peningkatan Kelengkapan sistem tugas akhir	<i>St</i>
7	Rabu, 25/3/2025	- Perbaikan kesimpulan sesuai hasil dan tujuan penelitian. - Revisi uraian sistem pengembangan sistem dengan pendekatan.	<i>St</i>
8	9/4/2025	<i>See Ujian TA</i>	<i>St</i>

Catatan:
 1. Form ini harus dibawa setiap kali bimbingan
 2. Minimum pertemuan pembimbingan adalah 8 kali

Mengetahui,
 Ketua Program Studi
 Teknologi Rekayasa Bandar Udara

M. Indra Martadinata
M. INDRA MARTADINATA, S.ST., M.Si
 NIP. 19810306 200212 1 001

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Setiyo
Dr. Ir. SETIYO, M.M.
 NIP. 19601127 198002 1 001

Lampiran Q. Kegiatan Bimbingan



Lampiran R. Pemrograman Arduino IDE

```
#include "Adafruit_Thermal.h"
#include "SoftwareSerial.h"
#include <HX711_ADC.h> // <-- PUSTAKA DIGANTI
#include <Servo.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "RTCLib.h"
#include <Keypad.h>
#include <EEPROM.h>

// Inisialisasi RTC dan LCD
RTC_DS3231 rtc;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

// HX711 - Perubahan untuk pustaka HX711_ADC
#define DOUT 13
#define CLK 12
HX711_ADC scale(DOUT, CLK); // <-- CARA INISIALISASI BARU
float calibration_factor = -100.01; // !! CATATAN: Nilai ini kemungkinan besar perlu
dikalibrasi ulang!
float units;

// Servo
Servo servoKu;

// Thermal Printer
#define TX_PIN 3
#define RX_PIN 2
SoftwareSerial mySerial(RX_PIN, TX_PIN);
Adafruit_Thermal printer(&mySerial);

// RTC
char daysOfTheWeek[7][12] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis",
"Jum'at", "Sabtu"};
int jam, menit, detik;
int tanggal, bulan, tahun;
String hari;

// Keypad
const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 4;
char keys[ROWS][COLS] = {
  {'1','2','3','A'},
  {'4','5','6','B'},
  {'7','8','9','C'},
  {'*','0','#','D'}
};
byte rowPins[ROWS] = {4, 5, 6, 7};
byte colPins[COLS] = {8, 9, 10, 11};
Keypad keypad = Keypad(makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS);

// Pin untuk Proximity dan Motor L298N
```

```

#define PROXIMITY_PIN A1
#define MOTOR_IN1 22
#define MOTOR_IN2 23

// Harga
long hargaPerGramSetting = 8000L;
String inputHarga = "";
bool settingHarga = false;

// Definisi konstanta
const long DEFAULT_HARGA_PER_GRAM = 8000L;
const long MIN_HARGA_PER_GRAM = 1L;
const long MAX_HARGA_PER_GRAM = 99999L;
const byte MAX_DIGIT_HARGA = 5;
const int FREE_ALLOWANCE_GRAMS = 20;
const float MIN_WEIGHT_TO_PRINT_G = 20.0;

// Variabel deteksi berat stabil
unsigned long weightStableStartTime = 0;
float lastStableWeight = 0.0;
const unsigned long STABILITY_DURATION = 3000;
const float WEIGHT_TOLERANCE = 1.5;

// Variabel untuk Tampilan LCD Bergantian
unsigned long lastLcdToggleTime = 0;
const unsigned long LCD_TOGGLE_INTERVAL = 2500;
bool showTotalWeightView = true;

// EEPROM
const int EEPROM_ADDR_HARGA_PER_GRAM = 0;

void saveHargaKeEEPROM(long harga) {
    EEPROM.put(EEPROM_ADDR_HARGA_PER_GRAM, harga);
}

long bacaHargaDariEEPROM() {
    long harga = 0L;
    EEPROM.get(EEPROM_ADDR_HARGA_PER_GRAM, harga);
    if (harga < MIN_HARGA_PER_GRAM || harga > MAX_HARGA_PER_GRAM) {
        harga = DEFAULT_HARGA_PER_GRAM;
        saveHargaKeEEPROM(harga);
    }
    return harga;
}

void logEvent(String eventMessage) {
    DateTime now = rtc.now();
    char timestamp[25];
    sprintf(timestamp, "[%04d-%02d-%02d %02d:%02d:%02d] ",
        now.year(), now.month(), now.day(),
        now.hour(), now.minute(), now.second());
    Serial.print(timestamp);
    Serial.println(eventMessage);
}

```

```

}

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("System starting...");

  // Inisialisasi Proximity & Motor Driver
  pinMode(PROXIMITY_PIN, INPUT);
  pinMode(MOTOR_IN1, OUTPUT);
  pinMode(MOTOR_IN2, OUTPUT);
  digitalWrite(MOTOR_IN1, LOW);
  digitalWrite(MOTOR_IN2, LOW);
  Serial.println("Proximity sensor and motor driver pins initialized.");

  mySerial.begin(9600);
  printer.begin();
  Serial.println("Thermal printer initialized.");

  servoKu.attach(A0);
  servoKu.write(0);
  Serial.println("Servo attached.");

  // Inisialisasi HX711_ADC
  scale.begin();
  unsigned long stabilizingtime = 2000; // waktu stabilisasi 2 detik
  boolean doTare = true; // lakukan tare setelah stabilisasi
  scale.start(stabilizingtime, doTare);
  if (scale.getTareTimeoutFlag()) {
    Serial.println("Timeout, periksa kabel HX711.");
    logEvent("FATAL: HX711 Tare Timeout!");
  } else {
    scale.setCalFactor(calibration_factor); // <-- FUNGSI BARU
    Serial.println("HX711 scale initialized.");
  }

  lcd.init();
  lcd.backlight();
  Serial.println("LCD initialized.");

  if (!rtc.begin()) {
    Serial.println("FATAL: RTC not found!");
    lcd.clear();
    lcd.print("RTC Error!");
    while (1) delay(10);
  } else {
    logEvent("RTC found and initialized.");
  }

  // rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));

  hargaPerGramSetting = bacaHargaDariEEPROM();
  logEvent("Harga/g loaded from EEPROM: Rp " + String(hargaPerGramSetting));
}

```

```

    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Sistem Bagasi");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Siap Digunakan");
    logEvent("System setup complete.");
    delay(2000);
}

void loop() {
    // Cek update data dari HX711 (HARUS DIPANGGIL SECARA BERKALA)
    if (scale.update()) {
        units = scale.getData(); // <-- CARA MEMBACA DATA BARU
        if (units < 0.5) {
            units = 0.00;
        }
    }
}

char key = keypad.getKey();

if (key) {
    logEvent("Keypad pressed: " + String(key));
}

// --- MODE SETTING HARGA ---
if (settingHarga) {
    static bool promptTampilLama = false;

    if (!promptTampilLama) {
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Set Harga /g:");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("Rp ");
        lcd.print(inputHarga);
        promptTampilLama = true;
    }

    if (key) {
        if (key == '#') {
            if (inputHarga.length() > 0) {
                long hargaBaru = inputHarga.toInt();
                if (hargaBaru >= MIN_HARGA_PER_GRAM && hargaBaru <=
MAX_HARGA_PER_GRAM) {
                    hargaPerGramSetting = hargaBaru;
                    saveHargaKeEEPROM(hargaPerGramSetting);
                    lcd.clear();
                    lcd.setCursor(0, 0);
                    lcd.print("Harga /g Diset:");
                    lcd.setCursor(0, 1);
                    lcd.print("Rp ");
                    lcd.print(hargaPerGramSetting);
                    delay(2000);
                    inputHarga = "";
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        settingHarga = false;
        promptTampilLama = false;
        lcd.clear();
    } else {
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Input Tdk Valid");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("Rp ");
        lcd.print(inputHarga);
        delay(2000);
        promptTampilLama = false;
    }
} else {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Input Kosong!");
    delay(1500);
    promptTampilLama = false;
}
} else if (key == '*') {
    settingHarga = false;
    inputHarga = "";
    promptTampilLama = false;
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Setting Dibatalkan");
    delay(1500);
    lcd.clear();
} else if (isDigit(key)) {
    if (inputHarga.length() < MAX_DIGIT_HARGA) {
        inputHarga += key;
        lcd.setCursor(3, 1);
        lcd.print(inputHarga);
        for (int i = inputHarga.length(); i < MAX_DIGIT_HARGA; i++) {
            lcd.print(" ");
        }
    }
} else if (key == 'C' && inputHarga.length() > 0) {
    inputHarga.remove(inputHarga.length() - 1);
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Rp ");
    lcd.print(inputHarga);
    for (int i = inputHarga.length(); i < MAX_DIGIT_HARGA; i++) {
        lcd.print(" ");
    }
    lcd.setCursor(3 + inputHarga.length(), 1);
}
}
return;
}

if (key == '*') {

```

```

    settingHarga = true;
    inputHarga = "";
    logEvent("Entering price setting mode (Harga/g) via '*' key.");
    return;
}

// --- MODE OPERASIONAL NORMAL ---
DateTime nowRTOS = rtc.now();
jam = nowRTOS.hour();
menit = nowRTOS.minute();
detik = nowRTOS.second();
tanggal = nowRTOS.day();
bulan = nowRTOS.month();
tahun = nowRTOS.year();
hari = daysOfTheWeek[nowRTOS.dayOfTheWeek()];

// Tampilan Baris 1: Waktu
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(hari); lcd.print(" "); lcd.print(tanggal); lcd.print("/"); lcd.print(bulan);
lcd.setCursor(10,0);
char timeBuffer[6]; sprintf(timeBuffer, "%02d:%02d", jam, menit);
lcd.print(timeBuffer);

float beratOverloadGram = units - FREE_ALLOWANCE_GRAMS;
if (beratOverloadGram < 0) beratOverloadGram = 0;
int beratOverloadBulatGram = (int)(beratOverloadGram + 0.5);
long totalBiaya = (long)beratOverloadBulatGram * hargaPerGramSetting;

// Tampilan LCD Baris 2 yang sudah diperbaiki
lcd.setCursor(0, 1);
if (beratOverloadBulatGram > 0) {
    if (millis() - lastLcdToggleTime > LCD_TOGGLE_INTERVAL) {
        showTotalWeightView = !showTotalWeightView;
        lastLcdToggleTime = millis();
    }

    if (showTotalWeightView) {
        lcd.print("Total: ");
        char totalWeightStr[6];
        sprintf(totalWeightStr, "%d", (int)(units + 0.5));
        lcd.print(totalWeightStr);
        lcd.print("g");
    } else {
        lcd.print("Overload: ");
        char overloadStr[6];
        sprintf(overloadStr, "%d", beratOverloadBulatGram);
        lcd.print(overloadStr);
        lcd.print("g");
    }
} else {
    lcd.print("Berat: ");
    char weightBuffer[7];

```

```

    sprintf(weightBuffer, "%d", (int)(units + 0.5));
    lcd.print(weightBuffer);
    lcd.print("g");
}

// --- LOGIKA UTAMA: TIMBANG, BUKA SERVO, TUNGGU PROXIMITY,
// LALU CETAK & JALANKAN MOTOR ---
if (units > MIN_WEIGHT_TO_PRINT_G) {
    if (abs(units - lastStableWeight) > WEIGHT_TOLERANCE) {
        weightStableStartTime = millis();
        lastStableWeight = units;
        logEvent("Weight changed to " + String(units, 2) + "g. Stability timer reset.");
    }

    if (weightStableStartTime > 0 && millis() - weightStableStartTime >=
        STABILITY_DURATION) {
        logEvent("Weight stable at " + String(units, 2) + "g. Opening servo.");

        // 1. Buka Servo
        servoKu.write(180);

        // 2. Tampilkan pesan & tunggu Proximity
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,0);
        lcd.print("Silakan Ambil");
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print("Bagasi Anda...");
        logEvent("Servo open. Waiting for proximity detection...");

        while (digitalRead(PROXIMITY_PIN) == HIGH) {
            delay(50);
        }

        // 3. Objek terdeteksi, jalankan motor dan cetak struk
        logEvent("Proximity detected! Running motor and printing receipt.");

        digitalWrite(MOTOR_IN1, HIGH);
        digitalWrite(MOTOR_IN2, LOW);

        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Beban Overload");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("Mencetak Nota....");

        // Proses mencetak
        printer.wake();
        printer.setDefault(); printer.setSize('M'); printer.justify('C');
        printer.println("Wayang Air"); printer.feed(1);
        printer.setSize('S'); printer.justify('L');
        printer.print("RUTE      : "); printer.println("TKG-CGK");
        printer.print("TGL & WAKTU : ");

```

```

printer.print(tanggal);printer.print("/");printer.print(bulan);printer.print("/");printer.print
(tahun);
    printer.print(" "); char dateTimeStr[20]; sprintf(dateTimeStr, "%02d:%02d:%02d",
jam, menit, detik); printer.println(dateTimeStr);
    printer.feed(1);
    printer.println("-----");
    printer.print("TOTAL BAGASI: "); printer.print((int)(units + 0.5)); printer.println("
g");
    printer.print("BAGASI MAX : "); printer.print(FREE_ALLOWANCE_GRAMS);
printer.println(" g");
    printer.print("OVERLOAD  : "); printer.print(beratOverloadBulatGram);
printer.println(" g");
    printer.println("-----");
    printer.print("HARGA/g   : Rp ");
    printer.println(hargaPerGramSetting);
    printer.setSize('M'); printer.boldOn();
    printer.print("TOTAL BAYAR : Rp "); printer.println(totalBiaya);
    printer.boldOff(); printer.feed(1);
    printer.setSize('S'); printer.justify('C');
    printer.println("***** TERIMA KASIH *****"); printer.println("Semoga Selamat
Sampai Tujuan");
    printer.feed(3); printer.sleep();
    logEvent("Receipt printing complete.");

    delay(5000);

    // 4. Hentikan semua dan reset
    digitalWrite(MOTOR_IN1, LOW);
    digitalWrite(MOTOR_IN2, LOW);
    logEvent("Motor stopped.");

    servoKu.write(0);
    logEvent("Servo closed.");

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Sistem Bagasi");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Siap Digunakan");
    delay(1000);

    weightStableStartTime = 0;
    lastStableWeight = 0;
}
} else {
    weightStableStartTime = 0;
    lastStableWeight = 0;
}

delay(250);
}

```