

Perancangan Prototype Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328

Michael Phang^a, Wahyu Joni Kurniawan^b

^aFakultas Ilmu Komputer, Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl.Ahmad.Yani No 78-88, michael.phang@student.pelitaindonesia.ac.id

^bFakultas Ilmu Komputer, Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl.Ahmad.Yani No 78-88, wahyu.jonikurniawan@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 18 September 23

Revisi Akhir: 22 November 23

Diterbitkan Online: 24 November 23

KATA KUNCI

Air, Internet Of Things, Sensor

KORESPONDENSI

E-mail:

wahyu.jonikurniawan@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

A B S T R A C T

Perkembangan teknologi yang sangat pesat, khususnya dibidang elektronika, membuat sistem yang bekerja secara manual mulai ditinggalkan diganti dengan sistem yang otomatis. Otomatisasi disegala bidang dipandang dapat mempermudah kerja manusia. Berdasarkan hal tersebut maka penulis merancang perancangan sistem penyiram air otomatis berbasis arduino uno

dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah sebagai input, dan mikrokontroler ATmega 328 sebagai pengendalinya. Penelitian ini menggunakan aplikasi blynk. Penyiram air otomatis ini dapat digunakan atau diimplementasikan pada kebun atau pekarangan rumah dan dapat dengan mudah di monitoring menggunakan perangkat mobile. Sistem Penyiraman Air alat yang di buat pada penelitian ini dapat bekerja sesuai apa yang di inginkan. Sistem mampu mendeteksi level air dan kelembaban tanah, notifikasi yang didapat menjadi acuan dalam pengontrolan sistem penyiraman air. Dengan mengetahui tingkatkelembaban tanah kita dapatmelakukan penyiraman secaraotomatis, agar kelembaban tanah tanaman tetap terjaga pada titik optimal.

1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi yang semakin meningkat dan pesat, segala sesuatu dibuat lebih mudah dengan bantuan rekayasa teknologi. Hal ini juga terjadi pada perkembangan rumah pintar yang didukung oleh rekayasa teknologi (A. Hildayanti and M. Sya'rani Machrizandi,2020) [1]. Saat ini teknologi sudah berkembang pesat dan canggih, manusia menggunakan teknologi dalam melakukan kegiatan sehingga menjadi kebutuhan sehari-hari. Bahkan dengan menggunakan teknologi manusia bisa membuat banyak hal. Mengikuti perkembangan zaman kehadiran teknologi sudah sangat luas dan cepat. Kehadiran teknologi sangat membantu dan mempermudah pekerjaan yang akan dilakukan dan dilakukan dimanapun. Salah satunya adalah kecanggihan komputer. Dengan memanfaatkan teknologi komputer kita dapat menyimpan, mengorganisasi dan melakukan pengambilan terhadap berbagai data yang kita miliki dan dapat dilakukan dimanapun. Dukungan perangkat lunak dan perangkat keras merupakan pilihan sangat tepat (S. Cahyadi, V. Yasin, M. Narji, A. Z. Sianipar,2020) [2].

Perkembangan teknologi yang sangat pesat ini, khususnya dibidang elektronika memberikan kemudahan bagi manusia dari segi penyiraman terutama di sector budidaya tanaman hidroponik. Namun untuk sector perkebunan seperti bibit kelapa sawit masih belum diterapkan.

Mengapa alasannya memilih tanaman bibit kelapa sawit, pada umumnya, saat ini para petani bibit kelapa sawit dalam melakukan penyiraman bibit kelapa sawit masih dengan cara manual. Sehingga tingkat kebutuhan air yang dibutuhkan masing-masing bibit sawit tidaklah sama. Jadi, hal ini berpengaruh pada pertumbuhan dan kesuburan bibit-bibit sawit tersebut. Penyediaan bibit yang baik dan sehat selama di pembibitan awal maupun di pembibitan utama sangat besar pengaruhnya untuk pertumbuhan tanaman. Biasanya penyiraman bibit sawit dilakukan mulai dari pembibitan sampai bibit sawit berusia sekitar setahun. Hal ini agar bibit sawit tidak kekurangan air. Tanaman kelapa sawit tumbuh di daerah ketinggian 1-500 m dari permukaan laut. Lama penyiraman matahari rata-rata 5-7 jam/hari

Curah hujan tahunan 1500-4000 mm, suhu optimal 24-28 oC. Kecepatan angin 5-6 km/jam, kelembaban optimal yang ideal 80-90 %. Nilai pH optimum adalah 5,0-5,5. Jenis tanah untuk sawit adalah padzolik, latosol, hidromofik kelabu, alluvial, atau ilegosol. Untuk pembibitan utama (main nursery) penyiraman membutuhkan air sekitar 9-18 liter/minggu untuk setiap bibit. Kadar air untuk pembibitan jenis tanah ultisol adalah 6,3% (Kiswanto dkk, 2008). Pada penelitian sebelumnya, pengontrolan penyiraman tanaman dilakukan secara otomatis hanya menggunakan rangkaian monitor kelembaban dan rangkaian relay saja. Input yang digunakan adalah menggunakan dua buah probe untuk mengindra kelembaban tanah. (Gerry Dwi Utomo dkk,2021).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) berasal dari Afrika Barat dan Tengah. Tanaman ini telah lama dibudidayakan oleh masyarakat setempat untuk menghasilkan minyak kelapa sawit yang memiliki beragam kegunaan, seperti bahan makanan, bahan baku industri, dan produk-produk kosmetik (M. S. M. Rahmi, M. A. Budiman, and A Widyaningrum, 2019) [3].

2.2. Internet Of Things (IOT)

IoT (Internet of Things) dapat dijelaskan sebagai perangkat yang dapat terhubung dan saling berbagi data melalui jaringan internet. Teknologi ini memungkinkan pengendalian, komunikasi, dan kerjasama antar perangkat keras dan data melalui jaringan internet. Oleh karena itu, Internet of Things (IoT) terjadi saat benda-benda (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia dihubungkan ke internet (I. Ahmad, S. Samsugi, and Y. Irawan, 2022) [4].

2.3. Arduino Uno

Arduino adalah suatu board elektronika yang tersusun dari perangkat-perangkat pendukung lainnya yang akan ditanamkan sebuah program di dalamnya (T. Abdulghani and B. P. Sati, 2020) [5].

2.3.1. Prototype

Prototype adalah model atau simulasi yang dibuat untuk melakukan uji coba terhadap konsep yang sudah diperkenalkan. *Prototype* biasanya dibuat untuk melakukan beberapa uji coba, seperti untuk mengetahui apakah konsep yang sudah dipaparkan bisa diimplementasikan ataupun untuk menguji selera pasar. Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI online), prototipe adalah model asli yang menjadi contoh. Bisa juga disebut sebagai contoh baku yang memiliki ciri khas. Apabila diterapkan dalam dunia usaha, *prototype* adalah tahapan kedua sebelum temuan. Jadi tahap pertama adalah penemuan ide atau konsep awal

2.3.2. Mikrokontroler

Mikrokontroler atau kadang yang dinamakan pengontrol tertanam (embedded controller) adalah suatu system yang mengandung masukan atau keluaran, memori, dan prosesor

2.3.3. ATMEGA 328

ATmega328 ini adalah otak papan pada Arduino Uno, Komponen ini adalah sebuah IC (Integrated Circuit), yang dipasang ke header socket sehingga memungkinkan untuk dilepas

2.3.4. Pompa Air Mini

Pompa air ini memang tidak membutuhkan daya listrik yang cukup besar, tercatat pompa air mini 12 V ini hanya membutuhkan daya listrik sekitar 12 volt ketika bekerja.

2.3.5. Relay

Fungsi dari relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

2.3.6. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di breadboard tanpa memerlukan solder.

2.3.7. Breadboard Mini

Mini breadboard digunakan untuk membuat sebuah rangkaian mini yang tidak membutuhkan komponen elektronik dalam jumlah banyak. Jumlah lubang koneksi yang dimiliki oleh mini breadboard adalah kurang lebih 170 titik. Titik koneksi digunakan sebagai jalur koneksi dari komponen-komponen elektronik tersebut.

2.3.8. Adaptor 12V

Adaptor merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (Bolak Balik) yang tinggi menjadi tegangan DC (Searah) yang lebih rendah.

2.3.9. ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler berharga rendah dan hemat energi dengan wifi dan dual-mode bluetooth terintegrasi.

2.3.10. Sensor Soil Moisture (Kelembaban Tanah)

Sensor soil moisture yl-69 adalah sensor yang mampu mengukur kelembaban suatu tanah. Cara menggunakannya cukup mudah, yaitu membenamkan probe sensor ke dalam tanah dan kemudian sensor akan langsung membaca kondisi kelembaban tanah.

2.3.11. Ultrasonik Sensor Air

Sensor ultrasonik adalah alat elektronika yang kemampuannya bisa mengubah dari energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik

2.4. Aplikasi Blynk

Blynk adalah IoT Cloud Platform untuk aplikasi IOS dan android yang berguna untuk mengontrol Arduino, raspberry Pi, dan board-board sejenisnya melalui internet. Blynk adalah dashboard digital dimana anda dapat membangun sebuah antarmuka grafis untuk alat yang telah dibuat hanya dengan menarik dan menjatuhkan sebuah widget (D. Runtulalu and K. R. purba Purba, liliana) [6].

2.5. Smartphone

Smartphone adalah sebuah perangkat yang lebih cerdas dan dapat melakukan fungsinya seperti telepon (H. A. Aziz and C. Prihantoro, 2022) [7].

2.6. Bahasa C

Bahasa yang sering digunakan dalam pemrograman dikarenakan Bahasa C merupakan bahasa yang powerful dan fleksibel yang

telah terbukti dapat menyelesaikan program-program besar seperti pembuatan sistem operasi, pengolah gambar (seperti pembuatan game) dan juga pembuatan kompilator bahasa pemrograman baru (K. N. Isnaini, D. F. Sulistiyani, and Z. R. K. Putri, 2021) [8].

2.7. UML (Unified Modeling Language)

Unified Modeling Language (UML) adalah suatu bahasa pemodelan yang menjadi standar dalam industri *software* untuk visualisasi, merancang, dan mendokumentasikan suatu sistem perangkat lunak bahasa standar visualisasi pemodelan dan mempermudah pengembangan perangkat lunak (A. D. Husnandhiya, A. N. Rachman, and C. M. S. R., 2021) [9].

2.8. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan gambaran dari fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem, dan merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dan sistem. (Agustini and W. J. Kurniawan 2019) [10].

2.9. Activity Diagram

Merupakan gambaran dari alur aktivitas-aktivitas di dalam sistem yang berjalan (A. D. Husnandhiya, A. N. Rachman, and C. M. S. R., 2021) [9].

2.10. Sequence Diagram

Menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem yang berupa message yang digambarkan terhadap waktu, urutan yang dijalankan dalam algoritma. Urutan itu menunjukkan bahwa tiap perintah yang dikerjakan satu persatu. Perintah tersebut akan dilakukan hanya sekali dan tidak diulang (M. R. Fachrizal and G. S. A. W., 2017) [11].

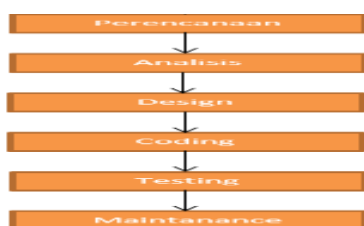
2.11. Class Diagram

Menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem yang berupa message yang digambarkan terhadap waktu kelas – kelas yang ada. *Class diagram* merupakan diagram yang menunjukkan kelas-kelas yang ada di sistem dan hubungannya secara logis (A. Azis, T. Hariguna, and Riyanto, 2021) [12].

3. METODOLOGI

3.1. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian ini memiliki fungsi dalam menjelaskan tahapan-tahapan dan proses dari prototyping pada penyiraman air. Penelitian di lakukan di tempat Perkebunan Kelapa Sawit Pak Ahai, beralamat Jl. Lintas Duri KM 16 Kabupaten Bengkulu.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

A. Perencanaan

Pada tahap langkah awal dalam melakukan penelitian yaitu dengan mengumpulkan beberapa data dan mengamati sebuah taman dalam proses penyiraman tanaman. Pada proses perencanaan yaitu dengan mensurvei sebuah budidaya tanaman di daerah Riau yaitu di Perkebunan Sawit. Kemudian rencananya akan dibuat sebuah prototype sistem penyiraman air otomatis menggunakan Arduino Uno dan Blynk.

B. Analisis

Setelah merencanakan survei di Perkebunan Sawit dapat dianalisa dari beberapa data yang di peroleh dari si pemilik dan beberapa karyawan. Kemudian langkah selanjutnya menganalisa data serta mendata hardware dan software apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan Prototype Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATmega328

C. Desain

Dari hasil Analisa kemudian mendesain Sistem Prototype Penyiraman Tanaman Secara Otomatis tahap desain dilakukan dengan mengembangkan beberapa data analisa, rancang bangun prototype sistem menggunakan flowchart untuk alur kerja alat. dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa hardware yang akan digunakan seperti Arduino uno, Sensor Kelembaban tanah, Pompa Air, Adaptor, Relay Shield, Kabel Jumper, Ultrasonik Sensor Air.

D. Koding

Pada tahap pengkodean dengan memberi kode pada hardware yang telah didesain dengan menggunakan bahasa pemrograman C, C#, C++ menggunakan software Arduino.

E. Ujicoba

Hasil dari penelitian yang sudah dilakukan pada alat akan diuji cobakan secara real untuk menilai seberapa baik prototype Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATmega328 yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan yang terjadi.

Pemeliharaan

Pada tahap pemeliharaan kami akan melakukan perawatan alat secara teratur agar alat dapat bekerja tanpa kendala. Diantaranya dengan melakukan pemeliharaan alat secara berkala untuk mengetahui apakah ada bagian hardware yang tidak berfungsi dengan baik seperti sensor ataupun ada software yang eror

3.2. Metodologi Pengumpulan Data

3.2.1. Observasi

Pada langkah observasi, kami peneliti melakukan kunjungan di perkebunan sawit yang bertujuan untuk memperoleh kebutuhan-kebutuhan sistem dalam rangka memenuhi kebutuhan penelitian. Langkah ini dilakukan untuk mengidentifikasi penyiraman tanaman yang masih menggunakan penyiraman manual yaitu dengan tenaga manusia

3.2.2. Wawancara

Teknik pengumpulan data dengan mewawancarai pemilik perkebunan sawit dan para karyawan yang kami lakukan di

perkebunan sawit adalah menanyakan beberapa pertanyaan dengan pemilik tanaman dan wawancara terhadap karyawan-karyawan ditempat untuk mendapatkan berbagai informasi dan analisa yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pembuatan produk, beberapa contoh pertanyaan yang peneliti ajukan yaitu bagaimana Teknik penyiraman yang di lakukan di Perkebunan Sawit, Bagaimana cara agar tumbuhan sawit dapat tumbuh dengan maksimal. Dari beberapa data yang peneliti kumpulkan dari tahap wawancara dapat di desain Perancangan Prototype Sistem Penyiraman Air Otomatis Menggunakan Arduino uno

3.3. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui spesifikasi dari kebutuhan aplikasi yang akan dibangun. Pada tahap ini akan membahas mengenai perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan prototipe system penyiraman tanaman secara otomatis menggunakan mikrokontroler ATmega328

3.3.1. Analisa Perangkat Lunak Yang DiButuhkan

Perangkat lunak yang di dibutuhkan untuk merancang sistem penyiraman tanaman secara otomatis:

1. Arduino IDE
2. Blynk

3.3.2. Analisa Perangkat Hardware Yang DiButuhkan

Perangkat keras yang di butuhkan untuk merancang prototype penyiraman tanaman secara otomatis:

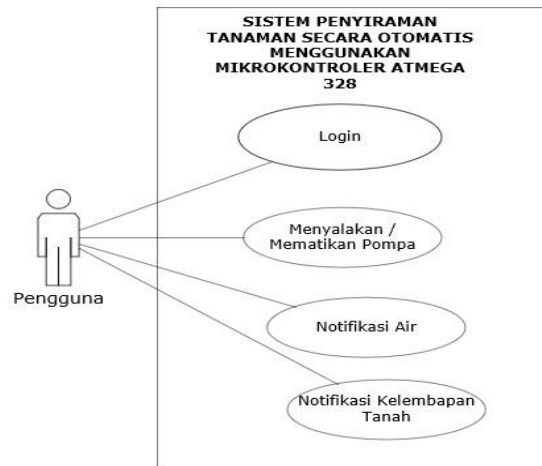
1. Arduino Uno ATmega328
2. Breadboard
3. Pompa Air Mini 12V
4. Alat Pengukur Kelembaban Tanah YL 69
5. Adaptor 12V
6. Relay
7. Kabel Jumper
8. Ultrasonik Sensor Air
9. ESP32
10. Case Dudukan Alat
11. Laptop / PC

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perancangan Aplikasi Baru

4.1.1. Use Case Diagram

Use case diagram baru dibawah ini menggambarkan pengguna menggunakan aplikasi yang telah dirancang untuk penyiraman

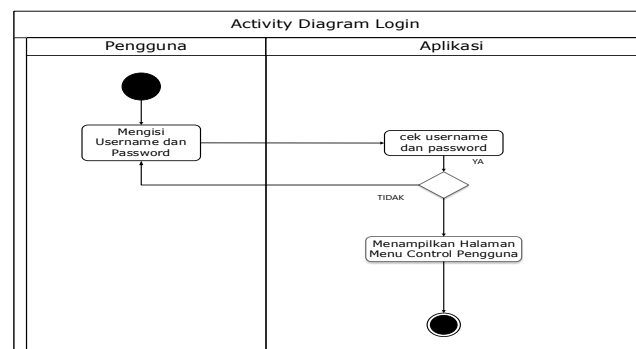


Gambar 2. Use Case Diagram

Pengguna dapat melakukan login, lalu menyalakan dan mematikan pompa, lalu pengguna juga akan mendapatkan notifikasi air dan notifikasi kelembaban tanah.

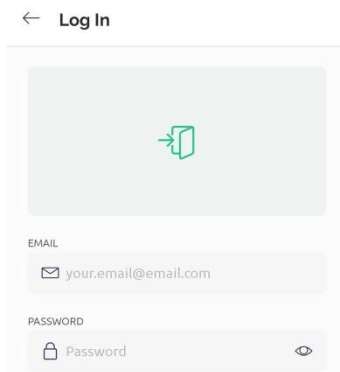
4.1.2. Activity Diagram

Activity diagram baru akan menggambarkan alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alur berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir.



Gambar 3. Activity Diagram Login

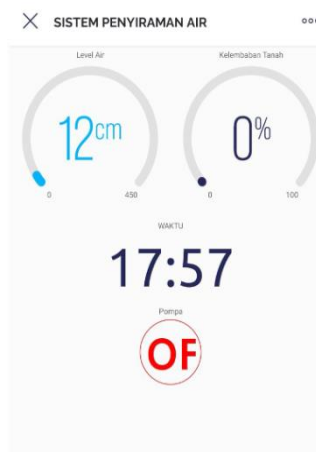
Saat username dan password sudah diisi maka system akan memeriksa apakah username dan password cocok, jika iya maka system akan langsung menampilkan halaman menu control pengguna, jika tidak maka akan kembali ke tampilan dari halaman login.



Gambar 9. Halaman Form Login

4.2.2. Halaman Dashboard

Halaman Dashboard merupakan halaman utama dari system, halaman ini menampilkan beberapa informasi yang ada pada prototype, seperti level air, kelembaban tanah, dan waktu secara real time. Di halaman ini pengguna juga dapat melakukan control jarak jauh pada pompa air sehingga dapat menghidupkan dan mematikan pompa air dari jarak jauh.



Gambar 10. Halaman Dashboard

4.2.3. Halaman Notifikasi

Halaman Notifikasi adalah halaman ini dapat memberikan notifikasi kepada pengguna bahwa penyiraman sudah dilakukan, notifikasi ini juga dapat muncul pada layar notifikasi android pengguna, dan pada notifikasi ini juga menampilkan jam dilakukannya penyiraman, kelembaban tanah yang terdeteksi dan level air yang dikeluarkan



Gambar 11. Halaman Notifikasi



Gambar 12. Halaman Notifikasi Pop Up

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Sistem penyiraman bibit tanaman yang di buat pada penelitian ini dapat bekerja sesuai apa yang di inginkan. Sistem mampu mendeteksi level air dan kelembapan tanah, notifikasi yang didapat menjadi acuan dalam pengontrolan sistem penyiraman bibit tanaman. Dengan mengetahui tingkat kelembaban tanah kita dapat melakukan penyiraman, agar kelembaban tanah tanaman tetap terjaga pada titik optimal. Tetapi ada kekurangan dalam penelitian ini, yang sebelumnya direncanakan untuk bisa melakukan penyiraman secara otomatis tetapi peneliti tidak dapat membuat prototype ini berjalan secara otomatis dikarenakan keterbatasan dari peneliti.

5.2. Saran

Penelitian ini masih merupakan penelitian yang berfokus pada satu jenis yaitu sistem penyiraman bibit tanaman. Kepada peneliti yang akan meneliti tentang hal ini dapat diharapkan dapat mengembangkan penelitian ini dengan otomatisasi dan menggunakan lebih dari satu metode agar mendapatkan lebih banyak jenis untuk melakukan kolaborasi lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada pihak Pemilik Perkebunan Kelapa Sawit Yaitu Pak Ahai dan Fakultas Ilmu Komputer, Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia yang telah mendukung penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Hildayanti and M. Sya'rani Machrizzandi, "Sistem Rekayasa Internet Pada Implementasi Rumah Pintar Berbasis IoT," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 45–51, 2020, doi: 10.35329/jiik.v6i1.143.
- [2] S. Cahyadi, V. Yasin, M. Narji, A. Z. Sianipar, I. Engineering, and S. Jayakarta, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGIRIMAN DAN PENERIMAAN SOAL UJIAN BERBASIS WEB (Studi Kasus: Fakultas Komputer Universitas Bung Karno) JISICOM (Journal of Information System , Informatics and Computing) p-ISSN : 2579-5201 (Print) JISICOM (Journal , " *Jisicom*, vol. 4, no. 1, pp. 1–16, 2020.
- [3] M. S. M. Rahmi, M. A. Budiman, and A.

- Widyaningrum, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Macromedia Flash 8 pada Pembelajaran Tematik Tema Pengalamanku," *Int. J. Elem. Educ.*, vol. 3, no. 2, p. 178, 2019, doi: 10.23887/ijee.v3i2.18524.
- [4] I. Ahmad, S. Samsugi, and Y. Irawan, "Penerapan Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mendukung Pembelajaran Titik Titik Bekam Pengobatan Alternatif," *J. Teknoinfo*, vol. 16, no. 1, p. 46, 2022, doi: 10.33365/jti.v16i1.1521.
- [5] T. Abdulghani and B. P. Sati, "Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran," *Media J. Inform.*, vol. 11, no. 1, p. 43, 2020, doi: 10.35194/mji.v11i1.770.
- [6] D. Runtulalu and K. R. purba Purba, liliana, "Media Interaktif Pembelajaran Sistem Pencernaan," *J. Infra*, vol. 3, no. 2, pp. 103–108, 2015.
- [7] H. A. Aziz and C. Prihantoro, "Financial System of Nurul Falah Masjeed in the Society 5.0 Era Using The Website," *J. Komputer, Inf. dan Teknol. ...*, vol. 2, no. 1, pp. 9–18, 2022, doi: <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v2i1.575>.
- [8] K. N. Isnaini, D. F. Sulistiyani, and Z. R. K. Putri, "Pelatihan Desain Menggunakan Aplikasi Canva," *SELAPARANG J. Pengabd. Masy. Berkemajuan*, vol. 5, no. 1, p. 291, 2021, doi: 10.31764/jpmb.v5i1.6434.
- [9] A. D. Husnandhiya, A. N. Rachman, and C. M. S. R, "Aplikasi Media Pengenalan Binatang Dengan Memanfaatkan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android," vol. 4, no. 2, pp. 94–100, 2021.
- [10] Agustini and W. J. Kurniawan, "Sistem E-Learning Do'a dan Iqro' dalam Peningkatan Proses Pembelajaran pada TK Amal Ikhlas," *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 1, no. 3, pp. 154–159, 2019.
- [11] M. R. Fachrizal and G. S. A. W, "Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Kerja Berbasis Android Di Unikom Bandung," *Ranc. Bangun Apl. Pencarian Kerja Berbas. Android*, vol. 7, no. 1, pp. 75–83, 2017, doi: <https://doi.org/10.34010/jamika.v7i1.483>.
- [12] A. Azis, T. Hariguna, and Riyanto, *Pemrograman Visual dengan C# dan Devexpress Buku 1*. Banyumas: Zahira Media Publisher, 2021.