



Penerapan Model Waterfall pada Sistem Manajemen Jasa Tenaga Kerja Bangunan Berbasis Android

Abdul Haris As'ari, Agus Suhendar*

Fakultas Sains dan Teknologi, Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta
Jl. Siliwangi Jl. Ring Road Utara, Jombor Lor, Sendangadi, Kec. Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

Email: ¹abdulharisasari@email.com, ^{2,*}agus.suhendar@staff.uty.ac.id

Email Penulis Korespondensi: agus.suhendar@staff.uty.ac.id

Submitted: 08/11/2023; Accepted: 05/01/2024; Published: 07/01/2024

Abstrak—Tujuan dari penelitian ini untuk membuat sistem yang dapat membantu masyarakat terutama didaerah Pemalang agar lebih mudah dalam pengelolaan jasa untuk tenaga kerja bangunan dan dapat mengurangi pengangguran disekitar. Dimana masyarakat yang khususnya di daerah Pemalang ini akan menjadi studi kasus dari penelitian ini. Untuk saat ini di daerah Pemalang kebanyakan masyarakat masih mencari jasa tenaga kerja bangunan menggunakan cara manual seperti hanya dengan mengunjungi penyedia jasa ke tempat kediamannya untuk menawarkan pekerjaan dan kebanyakan dari masyarakat hanya mengandalkan kenalan terdekat saja. Sehingga apabila penyedia jasa sedang mengerjakan proyek yang lain membuat customer kebingungan untuk mencari penyedia jasa lain. Sedangkan, diluar sana masih banyak penyedia jasa yang masih menganggur mencari job untuk dikerjakan. Dan terkadang masyarakat juga masih banyak merasa bahwa gaji untuk tukang tersebut kurang efisien atau terlalu mahal sehingga membutuhkan negosiasi untuk gajinya yang nantinya disepakati oleh kedua belah pihak. Dengan adanya sistem manajemen jasa tenaga kerja bangunan ini dapat menghasilkan aplikasi untuk membantu masyarakat untuk dapat melakukan pencarian jasa, negosiasi, memperkirakan pembayaran yang perlu dikeluarkan. Untuk pencarian jasa, sistem dapat melakukan pencarian berdasarkan keahlian dan tempat. Sehingga memungkinkan customer untuk mencari penyedia jasa sesuai dengan keahlian yang dibutuhkan dan untuk daerah yang tercakup bisa mencari yang terdekat agar dapat meminimalisir biaya transportasi. Untuk negosiasi dapat dilakukan dengan jarak jauh untuk menentukan harga dan waktu keberangkatan yang dibutuhkan. Customer juga dapat melakukan perhitungan biaya untuk memperkirakan biaya yang dikeluarkan nantinya. Untuk penyedia jasa juga dapat mengupload jasanya agar dapat dilihat oleh customer sehingga memudahkannya untuk mendapatkan pekerjaan, sehingga pengangguran dapat berkurang.

Kata Kunci: Aplikasi; Customer; Pencari Jasa; Penyedia Jasa; Manajemen

Abstract—The purpose of this research is to develop a system that can assist the community, especially in the Pemalang region, in facilitating the management of construction workforce services and reducing unemployment in the surrounding areas. The specific focus of this study will be on the community in the Pemalang region. Currently, in Pemalang, the majority of the population still seeks construction labor services through manual methods, such as visiting service providers at their residences to offer jobs. Most people rely solely on personal connections. Consequently, if a service provider is already engaged in another project, customers may struggle to find an alternative. Meanwhile, there are many unemployed service providers outside the community seeking job opportunities. Additionally, some individuals feel that the wages for these workers are either insufficient or too high, necessitating negotiations for mutually agreed-upon compensation. The proposed construction workforce management system aims to create an application that assists the community in searching for services, negotiating terms, and estimating incurred expenses. For service searches, the system will enable users to search based on skills and location, allowing customers to find service providers according to the required expertise and in nearby areas to minimize transportation costs. Negotiations can be conducted remotely to determine prices and required departure times. Customers can also calculate costs to estimate their future expenditures. Service providers can upload their services for visibility, facilitating job acquisition and ultimately reducing unemployment.

Keywords: Application; Customer; Service Seeker; Service Provider; Management

1. PENDAHULUAN

Dalam pembangunan tenaga kerja mempunyai peranan penting sebagai unsur untuk menunjang keberhasilan pembangunan nasional karena tenaga kerja mempunyai kegiatan usaha yang produktif untuk berbagai akibat terutama dalam pembangunan. Dalam era yang sudah serba canggih seperti sekarang, akan banyak terobosan baru yang terjadi seperti informasi penyedia jasa baik yang berbasis website atau pun berbasis mobile [1]. Dengan meningkatnya populasi penduduk, sehingga menjadi banyak yang membutuhkan tempat tinggal. Meski saat ini banyak masyarakat yang berprofesi sebagai tukang bangunan atau penyedia jasa tenaga kerja bangunan.

Karena minimnya informasi yang diperoleh mengenai penyedia jasa tenaga kerja bangunan. Selain itu masyarakat juga tidak jarang yang merasa harga jasa tersebut terlalu mahal. Karena kurangnya informasi jasa dan kinerja dari tukang tersebut[2]. Permasalahan yang dialami masyarakat ini dapat diselesaikan dengan adanya aplikasi sistem manajemen jasa tenaga kerja bangunan berbasis android di wilayah Pemalang agar bisa membantu masyarakat dalam mencari jasa yang dibutuhkan terutama di pembangunan untuk membangun ataupun merenovasi rumah, gedung dan lainnya. Dan tentu saja dengan harga yang nantinya bisa di negosiasi agar bisa lebih efisien dan sesuai kebutuhan dan budget[3].

Dengan adanya aplikasi manajemen jasa tenaga kerja bangunan berbasis android ini dapat memberikan informasi mengenai jasa tukang dan memanajemen biaya tukang bangunan. Sehingga dalam aplikasi ini bagi

customer bisa mengupload informasi yang bahwa beliau sedang membutuhkan tenaga kerja. Dan untuk pekerja juga dapat melihat informasi dari customer posting dan memilih jenis pekerjaan yang cocok untuk dia ambil sesuai dengan keahliannya[4]. Selain itu customer juga bisa memilih pekerja yang menurutnya sesuai dengan yang dibutuhkan dengan melihat rating dan pengalaman pekerja yang telah di publikasi. Aplikasi ini juga akan memfasilitasi komunikasi antara pemilik proyek dan tenaga kerja[5]. Para pemilik proyek dapat mengunggah informasi tentang proyek mereka dan jenis tenaga kerja yang dibutuhkan, sementara para pekerja dapat melihat informasi ini dan mengajukan tawaran untuk proyek tersebut. Ini akan menciptakan kesempatan untuk negosiasi harga dan syarat-syarat proyek yang menguntungkan kedua belah pihak[6].

Selain manfaat bagi pemilik proyek dan tenaga kerja, aplikasi ini juga dapat menjadi instrumen penting dalam memajukan sektor konstruksi secara keseluruhan. Dengan mengurangi ketidakpastian dalam mencari tenaga kerja dan menawarkan cara yang lebih efisien untuk mengatur proyek pembangunan, aplikasi ini dapat membantu meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam pembangunan[7]. Dalam konteks wilayah Pemalang, aplikasi ini dapat menjadi solusi yang sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas dan aksesibilitas jasa tenaga kerja bangunan. Pemalang, seperti daerah-daerah lainnya, memiliki kebutuhan yang terus berkembang akan jasa tenaga kerja bangunan. Dengan adanya aplikasi ini, masyarakat Pemalang akan lebih mudah untuk menemukan tukang bangunan yang sesuai dengan proyek mereka, menghindari kesulitan dalam mencari informasi, dan memiliki kontrol lebih besar dalam menegosiasikan harga layanan[8].

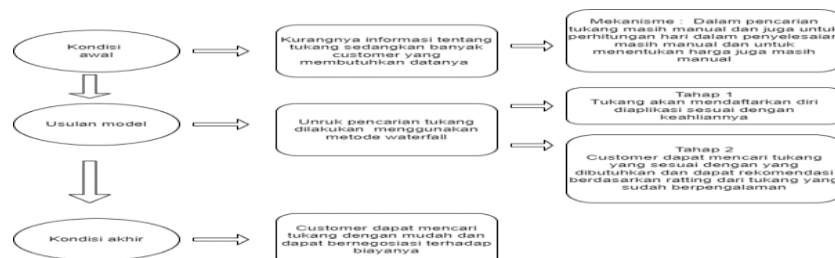
Berdasarkan penelitian yang berjudul “ Analisis Kemampuan Manajemen Biaya Dalam Perusahaan Jasa Konstruksi CV Pedalaman Raya Indah Nanga Bulik “ tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan suatu sistem yang memberikan informasi mengenai jasa tukang sehingga memudahkan masyarakat yang mencari jasa tukang untuk merenovasi maupun dekorasi rumah [9]. Berdasarkan penelitian yang berjudul “ Aplikasi Perencanaan dan Pengelolaan Biaya Jasa Pelayanan Pembangunan Berbasis Web (Studi Kasus: CV Dekarobe, Semarang) “ dengan tujuan dapat mengelola kontrak kerja, membuat rencana anggaran biaya, mengetahui estimasi biaya secara terkomputerisasi, serta dapat menghasilkan rencana anggaran biaya, jurnal, buku besar, dan laporan laba rugi. Akan tetapi aplikasi ini hanya tidak bisa buat umum hanya untuk perusahaan CV Dekorabe saja[10]. Berdasarkan penelitian yang berjudul “ Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Proyek Berbasis Web Pada PT Seatech Infosys” dapat digunakan untuk melakukan pembagian tugas dan monitoring proyek yang sedang di kerjakan oleh PT. Seatech Infosys” Melalui aplikasi ini, mampu memajemen. melihat ketersediaan tenaga ahli dan mengawasi perkembangan proyek. Informasi yang dihasilkan pada aplikasi ini selalu up to date dari masing-masing fungsi kerja dan dapat saling berintegrasi sehingga dapat diketahui oleh tim kerja. Aplikasi ini dapat diakses oleh user (pegawai) dengan akun yang sudah terdaftar. Selain itu, dengan menu pengadaan barang, manajer proyek dapat memantau pengeluaran proyek dengan lebih mudah dan dapat mendeteksi pengeluaran yang tidak diperlukan[11]. Berdasarkan penelitian yang berjudul “Aplikasi Pemiliha Jasa Tukang Menggunakan Metode Weighted Product Berbasis Web” ini meliputi sebuah sistem yang memberikan informasi mengenai jasa tukang. Sehingga Aplikasi Pemilihan Jasa Tukang Menggunakan Metode Weighted Product berbasis web dapat membantu masyarakat dalam mencari atau menggunakan jasa tukang[12]. Berdasarkan penelitian yang berjudul “ Aplikasi “Golek Tukang” untuk Pencarian Jasa Perbaikan Rumah di Daerah Surabaya “ sistem ini dibuat agar dapat membantu masyarakat Surabaya yang ingin mencari jasa perbaikan rumah dengan mudah, cepat, dan nyaman. Dengan adanya aplikasi ini, membuat penyedia jasa mudah mendapatkan pekerjaan tanpa harus menggunakan sistem manual[13].

Dari kelima penelitian terdahulu dapat menjadi referensi bagi penulis untuk dapat merancang sebuah aplikasi dengan menggunakan metode waterfall yang berguna untuk membantu masyarakat dalam mencari jasa dan menyediakan jasa tenaga kerja bangunan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Dalam melakukan penelitian penulis mencari tahu terlebih dahulu kondisi awal sistem yang ada pada masyarakat dalam menyelesaikan masalah pengelolaan jasa tenaga kerja bangunan. Setelah itu, penulis dapat mengusulkan sebuah usulan model yang nantinya akan dibuat oleh penulis untuk menyelesaikan masalah tersebut.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Pada gambar 1 adalah kerangka penelitian yang menjelaskan mengenai kondisi awal sistem yang masih dilakukan secara manual dengan mencari tukang dari hanya orang sekitar hanya di kenalnya dan pergi ke rumah tukang untuk melakukan negosiasi harga ongkos yang harus dibayarkan. Selain itu terdapat Usulan model yang diusulkan oleh penulis berupa aplikasi agar mudah customer dalam pencarian tukang dan negosiasi harga bisa dari jarak jauh[14].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Metode Perancangan Model Waterfall

Waterfall merupakan metode yang bersifat sistematis dalam pengembangan perangkat lunak dan merupakan salah satu metode yang ada di SDLC (Software Development Life Cycle)[15]. Berikut fase sekuensial pada waterfall pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Metode Waterfall

3.2 Analisis Kebutuhan

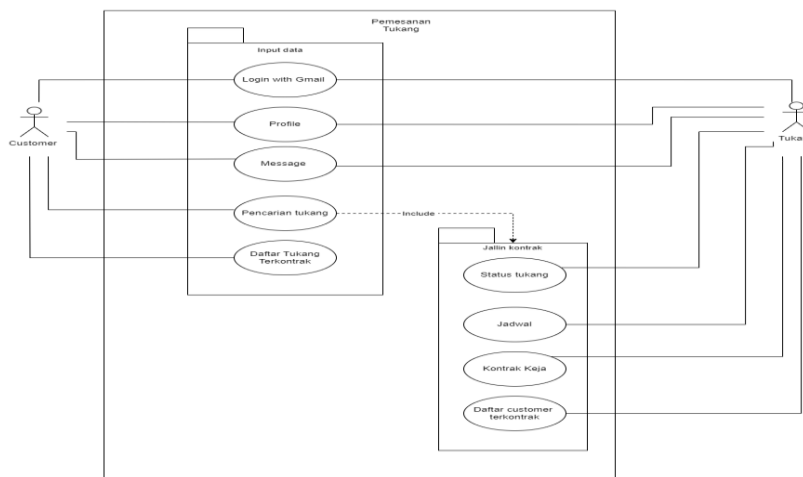
Pada pembuatan aplikasi, membutuhkan analisis kebutuhan untuk sistem yang berguna untuk membantu pengimplementasian terhadap perancangan sistem manajemen pengelolaan tenaga kerja konstruksi di Pemalang yang akan dibangun. Seperti diperlukannya perangkat keras dan perangkat lunak yang mempunyai spesifikasi untuk mendukung pembuatan sistem aplikasi[16].

3.3 Perancangan /Desain Sistem

Dalam proses perancangan sistem, selain menentukan perangkat yang dibutuhkan tetapi juga menentukan arsitektur sistem secara keseluruhan[17]. Untuk perancangan desain pada sistem ada beberapa langkah yang akan dilakukan

1. Use Case Diagram

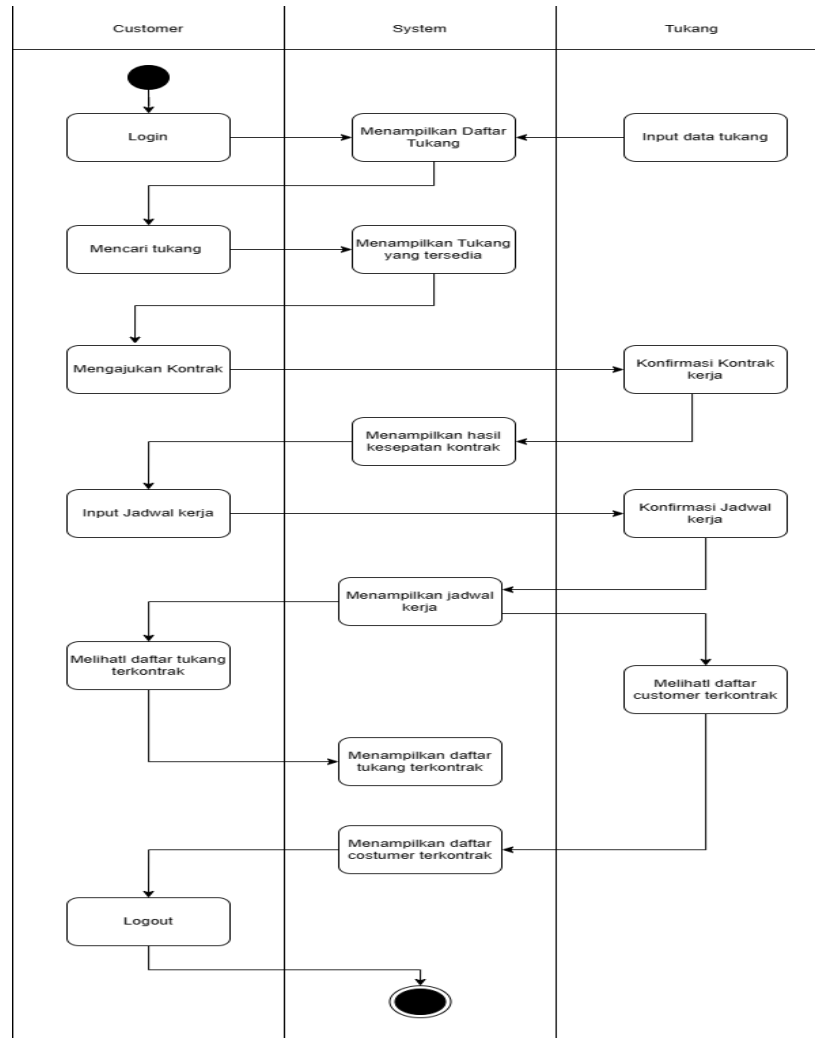
Use Case Diagram adalah menggambarkan interaksi yang dilakukan antar actor pada saat aplikasi berjalan[18]. Untuk usecase pada aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Use Case Diagram

2. Activity Diagram

Activity diagram menjelaskan tentang alur atau aktivitas berupa bisa berupa runtutan menu-menu atau proses bisnis yang terdapat di dalam sistem tersebut[19]. Dalam mengajukan kontrak pada aplikasi ini bisa berisikan negosiasi harga. Untuk activity diagram pada aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Activity Diagram

3.3.1 Implementasi Sistem

1. Tampilan Login

Gambar 5 menunjukkan tampilan login berupa menu untuk memulai masuk ke aplikasi dengan memasukkan akun yang berupa email dan klik tombol login maka akan masuk kedalam aplikasi. Apabila belum punya akun bisa membuat akun google terlebih dahulu.



Gambar 5. Halaman Login

2. Tampilan Profile dan Edit Profile

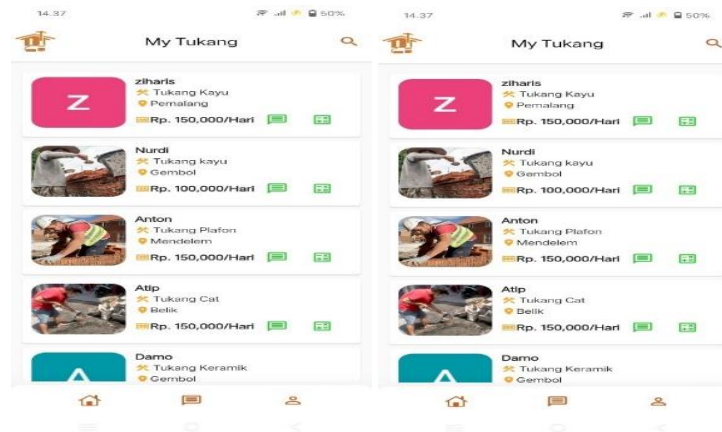
Gambar 6 menunjukkan tampilan profile berupa menu untuk menampilkan data profile dari pengguna baik itu customer dan tukang. Data yang ditampilkan berupa name, email, no telp, alamat, foto, jenis kelamin, dan apabila ingin menjadi tukang kolom keahlian dan harga upahnya. Untuk mengubah data profile bisa mengeklik Update dan untuk menyimpan data bisa klik logo logout yang dikanan atas keluar.



Gambar 6. Halaman Profile dan Edit Profile

3. Tampilan Menu Utama dan Order

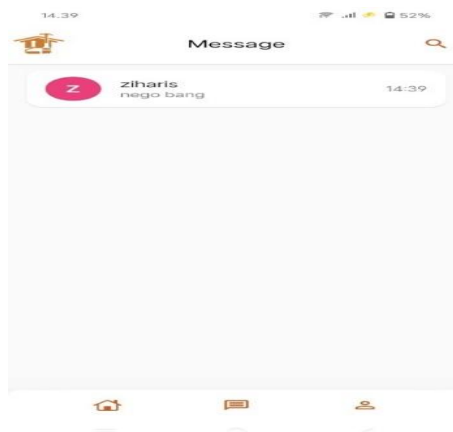
Gambar 7 menunjukkan tampilan menu utama terdiri dari menu navigasi untuk pindah ke halaman lainnya seperti dashboard, chat, dan profile. Form search untuk mencari tukang yang dibutuhkan maka akan muncul tukang yang tersedia. Dan untuk icon calculator yang ada pada setiap tukang digunakan untuk menghitung gaji tukang.



Gambar 7. Halaman Menu Utama dan Order

4. Tampilan Menu Chat

Gambar 8 menunjukkan tampilan menu chat, customer dapat melakukan pemesanan jasa tukang dan bisa mengatur kontrak untuk waktu selesainya dan akan muncul harga sesuai dari waktu yang telah disepakati melalu chat.



Gambar 8. Menu Chat



3.4 Pengujian

Pada tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem berhasil digunakan dengan baik sesuai dengan kebutuhan. Pada penelitian ini dilakukan pengujian sistem yang meliputi cara login, negosiasi, pesan menggunakan metode Blackbox[20]. Untuk pengujian sistem ini terdiri dari halaman login, negosiasi, pesan. Untuk tabel pengujiannya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Pengujian sistem

No	Pengujian	Input	Hasil Pengujian	Keterangan
1	User login	User login menggunakan akun google	Data tervalidasi	Berhasil
2	Halaman profile	User melengkapi, edit, data profile	Data terimpan	Berhasil
3	Halaman utama	User dapat melihat tukang yang terdaftar	Menampilkan daftar tukang	Berhasil
4	Negosiasi	User masuk ke halaman message dan dapat mengirim dan menerima pesan	Menampilkan pesan	Berhasil
5	Pemesanan	User mengirimkan foto dan alamat ke penyedia jasa	Data tersimpan dan tervalidasi	Berhasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis dari perencanaan aplikasi manajemen jasa tenaga kerja bangunan dengan fitur pencarian jasa, negosiasi, perhitungan perkiraan biaya yang dikeluarkan oleh customer. Untuk fitur pencarian jasa dapat dilakukan dengan mencari berdasarkan keahlian dan tempat domisili dari penyedia jasa tenaga kerja bangunan. Untuk fitur negosiasi dapat dilakukan secara online dan jarak jauh sehingga customer dan penyedia jasa tidak perlu mengadakan pertemuan langsung dan dapat menghemat pengeluaran biaya yang dikeluarkan. Untuk fitur perkiraan hitung biaya dapat mempermudah customer menghitung biaya yang diperlukan oleh customer untuk penyedia jasa. Selain fitur yang disediakan aplikasi ini juga mempermudah masyarakat dalam mencari jasa dan mempermudah penyedia jasa untuk mencari job sehingga dapat mengurangi pengangguran yang ada disekitar masyarakat terutama di daerah Pemalang. Dalam keseluruhan, aplikasi manajemen jasa tenaga kerja bangunan berbasis android ini berpotensi untuk membawa perubahan positif dalam industri konstruksi dan ekonomi lokal. Dengan menjembatani kesenjangan antara pemilik proyek dan tenaga kerja, aplikasi ini meningkatkan efisiensi, transparansi, dan kesejahteraan bagi semua pihak yang terlibat.

REFERENCES

- [1] A. Syarifudin, A. P. Nanda, and S. Hartati, "Sistem Sistem Informasi Manajemen Surat Berbasis Website di STMIK Pringsewu," *J. Sains dan Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 17–22, 2021, doi: 10.22216/jsi.v7i1.340.
- [2] A. A. Shonta, L. N. Hamidah, M. Hasan, M. M. Dewi, and Y. Astuti, "Penerapan Firebase Realtime Database Pada Aplikasi Media Informasi dan Pendaftaran Training IT Berbasis Android," vol. 6, pp. 1517–1525, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i3.4040.
- [3] A. Sudiatmika, G. Indrawan, and D. G. H. Divayana, "Optimasi Nilai Parameter pada Metode Brown's Exponential Smoothing dengan Algoritma Multiple Genetik," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, p. 39, 2022, doi: 10.23887/janapati.v11i1.34627.
- [4] R. McLeod, J. George, and P. Schell, "Sistem Informasi Manajemen (ed.10)," Penerbit Salemba, vol. 10, 2008.
- [5] E. Sarana et al., "Evaluasi Sarana Evakuasi Bangunan Gedung di Kantor Dinas Tenaga Kerja Kabupaten Gresik," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 15, pp. 14–23, Sep. 2022, doi: 10.5281/ZENODO.7039724.
- [6] Syamsuri, "Peran Strategis Pemerintah dan Sektor Swasta dalam Ekonomi Pembangunan Islam," in *Ekonomi Pembangunan Islam: Sebuah Prinsip, Konsep dan Asas Falsafahnya*, A. Mujahiddin, Ed. UNIDA Gontor Press, 2020, pp. 289–291.
- [7] P. Pengangguran Dan Indeks Pembangunan Manusia Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Provinsi Bali Fera Kristina et al., "Pengaruh Pengangguran Dan Indeks Pembangunan Manusia Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Provinsi Bali," *Nuansa Akad. J. Pembang. Masy.*, vol. 7, no. 2, pp. 299–314, Sep. 2022, doi: 10.47200/JNAJPM.V7I2.1173.
- [8] T. M. Tinambunan and C. Siahaan, "Implementasi Teknik Lobi Dan Negosiasi Yang Efektif Dalam Melakukan Bisnis," *MASSIVE J. Ilmu Komun.*, vol. 2, no. 2, p. 55, 2022, doi: 10.35842/massive.v2i2.21.
- [9] T. Uda, R. Alexandro, and A. Talenta, "Analisis Kemampuan Manajemen Biaya Dalam Perusahaan Jasa Konstruksi CV Pedalaman Raya Indah Nanga Bulik," *Equilib. J. Ilm. Ekon. dan Pembelajarannya*, vol. 9, no. 1, p. 57, 2021, doi: 10.25273/equilibrium.v9i1.8520.
- [10] D. Sheilla, M. Fayatresna, A. Widayanti, and M. Rahmatuloh, "Aplikasi Perencanaan dan Pengelolaan Biaya Jasa Pelayanan Pembangunan Berbasis Web" (Studi Kasus : CV Dekarobe , Semarang), vol. 5, no. 3. 2019.
- [11] D. Darmawan and A. Ratnasari, "Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Proyek Berbasis Web Pada Pt Seatech Infosys," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 9, no. 3, pp. 365–372, 2020, doi: 10.32736/sisfokom.v9i3.931.



- [12] R. Andrianto and M. H. Munandar, “Aplikasi Pemilihan Jasa Tukang Menggunakan Metode Weighted Product Berbasis Web,” *J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 20–29, Jan. 2022, Accessed: Nov. 22, 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.ulb.ac.id/index.php/JCoInT/article/view/2478>
- [13] A. E. Wijaksono, H. N. Palit, and A. N. Purbowo, “Aplikasi ‘Golek Tukang’ untuk Pencarian Jasa Perbaikan Rumah di Daerah Surabaya Berbasis Android,” *J. Infra Petra*, vol. 7, no. 1, pp. 108–114, 2019.
- [14] R.- Majid, “Mudharabah Linked Waqf: Inovasi Model Pembiayaan Berkelanjutan untuk UMKM,” *Al-Kharaj J. Ekon. Keuang. Bisnis Syariah*, vol. 3, no. 1, pp. 102–118, 2021, doi: 10.47467/alkharaj.v3i1.267.
- [15] D. Darmawan and A. Ratnasari, Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Proyek Berbasis Web Pada Pt Seatech Infosys, vol. 9, no. 3. 2020. doi: 10.32736/sisfokom.v9i3.931.
- [16] N. S. Sibarani, G. Munawar, and B. Wisnuadhi, “Analisis Performa Aplikasi Android Pada Bahasa Pemrograman Java dan Kotlin,” *Pros. Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 9, pp. 319–324, Oct. 2018, doi: 10.35313/IRWNS.V9I0.1116.
- [17] R. Somya and M. Aprillia, “Perancangan Aplikasi Push Notification Center Dengan Teknologi Firebase Cloud Messaging Di Pt. Sumber Trijaya Lestari,” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 211–222, 2019, doi: 10.24176/simet.v10i1.2935.
- [18] W. A. Putra, I. Fitri, and D. Hidayatullah, “Implementasi Waterfall dan Agile dalam Perancangan E-Commerce Alat Musik Berbasis Website,” *J. JTik (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 6, no. 1, pp. 56–62, 2022, doi: 10.35870/jtik.v6i1.380.
- [19] A. F. Prasetya, S. Sintia, and U. L. D. Putri, “Perancangan Aplikasi Rental Mobil Menggunakan Diagram UML (Unified Modelling Language),” *J. Ilm. Komput. Terap. dan Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 14–18, Feb. 2022, Accessed: Nov. 19, 2023. [Online]. Available: <https://journal.polita.ac.id/index.php/politati/article/view/98>
- [20] F. D. Anastasia, J. Informatika, U. I. Indonesia, I. V Papatungan, J. Informatika, and U. I. Indonesia, “Implementasi Bloc Pattern Pada Pengembangan Front-End Top Up Linkaja Untuk Aplikasi Agen46,” vol. 2, pp. 1–11, 2022.