



APLIKASI E-LEARNING BERBASIS WEB DENGAN METODE WATREBALL

STUDI KASUS : SMA 1 NAGRAK

Lucky Valiant^a, Asriyanik^b, Mohamad Ridwan^c

^a Teknik Informatika, luckyvaliant98@gmail.com, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

^b Teknik Informatika, asriyanik263@ummi.ac.id, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

^c Teknik Informatika, rhymegaledon@gmail.com, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

ABSTRACT

SMAN 1 Nagrak is a high school located in the province of West Java, especially Sukabumi Regency. During the current pandemic, teaching and learning activities must be conducted online. This is because it is an effort to prevent the spread of the Covid-19 virus in the education sector. This is certainly an obstacle to the learning process, therefore we need an e-learning learning media to overcome these problems. In order to fulfill e-learning learning, especially at SMAN 1 Nagrak, the author uses the waterfall method which is a software engineering development model. In this research, it produces a web-based e-learning application as a support for online learning advice. With this e-learning application, it is hoped that the learning process can run well and make it easier for teachers to provide learning materials, practice exam questions and collect assignments for students in this pandemic.

Keywords: E-learning, waterfall, covid-19, online

ABSTRAK

SMAN 1 Nagrak merupakan sekolah menengah atas yang berada diprovinsi Jawa Barat khususnya Kabupaten Sukabumi. Pada masa pandemi seperti saat ini, kegiatan belajar mengajar mewajibkan dilakukan secara daring. Hal dikarenakan sebagai upaya mencegah penyebaran virus *covid-19* dalam bidang pendidikan. Hal ini tentunya menjadi hambatan proses pembelajaran, oleh karena itu dibutuhkannya suatu media pembelajaran *e-learning* untuk mengatasi masalah tersebut. Dalam rangka memenuhi pembelajaran *e-learning* khususnya di SMAN 1 Nagrak, penulis mengenakan metode *waterfall* yang merupakan model pengembangan rekayasa perangkat lunak. Dalam penelitian ini, menghasilkan sebuah aplikasi *e-learning* berbasis web sebagai penunjang saran pembelajaran secara *online*. Dengan adanya aplikasi *e-learning* ini diharapkan proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik serta memudahkan guru untuk memberikan materi pembelajaran, latihan soal-soal ujian dan pengumpulan tugas terhadap siswa dalam pandemi ini.

Kata Kunci: E-learning, waterfall, covid-19, online

1. PENDAHULUAN

Pada saat pandemi virus *corona* ataupun *covid-19* pembelajaran di Indonesia bahkan seluruh dunia pembelajaran tidak bertatap muka seperti biasanya, pembelajaran saat pandemi ini dilaksanakan secara *online* (daring). Pemerintahan sudah memberikan tantangan khusus untuk lembaga pembelajaran di Indonesia. Untuk memutuskan rantai penyebaran virus *covid-19* pemerintah menghasilkan kebijakan semacam *social distancing*, *physical distancing* [1]. Dengan Keadaan seperti ini warga Indonesia diwajibkan agar dapat senantiasa membatasi segala bentuk aktifitas ditengah keadaan saat ini dengan cara cukup diam di rumah. Dari kebijakan tersebut berdampak diciptakannya zona pembelajaran seperti sekolah ataupun akademi besar menghentikan proses pendidikan secara tatap muka [2]. Dengan digantinya, proses pendidikan dilaksanakan secara daring (online) yang dapat dilaksanakan di rumah tiap-tiap siswa. Dengan adanya penerapan pembelajaran secara *daring*, guru diwajibkan dapat lebih inovatif dalam merancang pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif [3]. Pada perubahan metode mengajar ini tentunya membuat

Received July 14, 2022; Revised July 24, 2022; Accepted Agustus 22, 2022

guru serta siswa menyesuaikan diri dari pembelajaran secara tatap muka di kelas menjadi pembelajaran secara *daring*. Kemajuan teknologi data serta komunikasi saat ini peranan ini sangat begitu besar yang diberikan bagi kita dalam bermacam bidang, tidak hanya dalam aspek pendidikan [4]. Bertepatan atas adanya kemajuan tersebut bisa dapat dilihat atas adanya pergantian dalam mengenai tata cara pembelajaran yang didalamnya menghadapi banyak kemajuan, baik dari tata cara pendidikan secara individu, media pendidikan maupun prosedur pembelajaran. Salah satu bentuk kemajuan teknologi informasi yang digunakan dalam dalam bidang pendidikan ialah *e-learning*.

E-learning merupakan proses belajar secara efisien yang dihasilkan dengan metode mencampurkan penyampaian modul secara digital yang terdiri dari sokongan serta layanan belajar [5]. Sebagai sekolah menengah atas berperan dalam berbagai perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang teknologi informasi.

Selama proses pembelajaran *daring* ditengah pandemic virus *covid* SMA Negeri 1 Nagrak masih menggunakan metode pembelajaran tanpa tatap muka secara langsung antara guru dengan siswa tetapi dilakukan melalui *online*. Di lain sisi SMA Negeri 1 Nagrak belum memiliki suatu sarana yang dapat mengelola penyebaran ilmu pengetahuan bagi masyarakat umum. Maka perlu dibuat suatu aplikasi *E-learning* yang dapat diakses kapan saja dan dimana saja selama kegiatan belajar mengajar secara *daring*, sehingga dapat mendukung proses pembelajaran di SMA Negeri 1 Nagrak dan memudahkan kegiatan belajar mengajar dalam situasi saat ini.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan observasi serta wawancara oleh peneliti terhadap pihak instansi, diketahui permasalahan terletak pada kegiatan belajar mengajar di Sma 1 Nagrak masih memakai metode konvensional pada pembelajaran yang mana permasalahannya yaitu seperti saat penyampaian materi siswa hanya menulis dan mendengar [6]. Sehingga pembelajaran membuat siswa kurang mengerti dalam pemahaman materi secara leluasa. Alhasil konsentrasi siswa berkurang karena kurangnya informasi yang diterima siswa. Dimana pada masa ini siswa dituntut agar lebih terampil dalam menguasai sistem pembelajaran secara *daring*. Oleh karena itu, dibutuhkan model pembelajaran jarak jauh dengan pengembangan perangkat lunak model *waterfall*. Metode digunakan karena dirasa mampu untuk mengatasi masalah tersebut serta meningkatkan keberhasilan pembelajaran pada saat ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Pada tahun 2020, Wiyanto, Jenie Sundari, Rosi Kusuma Serli dan Yusnia Budiarti melakukan penelitian dengan judul “E-learning Pada SMP Islam Daarut Taufiq Tangerang Dengan Metode Waterfall. Penelitian tersebut membahas tentang membuat website pembelajaran berupa e-learning dalam mempermudah memberikam materi-materi dan soal-soal latihan ujian yang diberikan guru. Adapun tujuan aplikasi yang dibuat disini untuk mempermudah siswa dalam memahami serta mengerjakan soal latihan ujian tanpa harus membeli buku diluar sekolah [7].

2.1.2. Pada tahun 2019, Achmad Rifai dan Yasinta Prabawati Yuniar melakukan penelitian tentang “Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Infomasi Ujian Pada SMK Indonesia Global Berbasis Web”. Pada penelitan tersebut membahas perancangan sistem ujian yang ditujuak kepada siswa agar mempermudah proses ujian secara online mengingat adanya pembatasan pembelajaran secara tatap muka [8].

2.1.3. Pada tahun 2020, Sandy Gama Sakti, Nasrul Rofiah Hidayati dan Inung Diah Kurmiawati melakukan penelitian dengan judul “Aplikasi E-learning Berbasis Web Pada Mata Pelajaran Fisika Web-Based E-learning”. Didalam penelitian ini, membahas rancang dan bangun e-learning yang difokuskan pada mata pelajaran fisika dengan menggunakan bahasa pemograman PHP. Tujuan dari penelitian tersebut untuk memudahkan para siswa dalam mempelajari fisika menggunakan media teknologi informasi [9].

2.2. Dasar Teori

2.2.1. PHP

Hypertext Preprocessor atau yang lebih dikenal dengan singkatan PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman script untuk membuat halaman web menjadi dinamis [10]. Artinya dapat diperbarui secara berkala. Dalam hal ini situs web dinamis akan dibuat ketika klien memintanya. Dengan mekanisme seperti itu, website selalu menampilkan informasi yang bisa didapatkan klien. Semua skrip PHP diproses di server tempat skrip tersebut dijalankan.

2.2.2. MYSQL

MYSQL adalah sebuah sistem manajemen database yang bersifat open source. Merupakan salah satu program database yang bisa dibilang memiliki kemampuan dapat menerima dan mengirimkan datanya sangat cepat [11]. Sehingga tak heran banyak yang pengguna yang memakai program database ini. MySQL tergolong kedalam RDBMS (Relational Database Management System). Maka, memakai tabel, kolom, baris, didalam struktur database nya.

2.2.3. E-learning

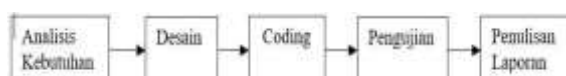
Merupakan suatu proses pembelajaran online yang menggabungkan prinsip-prinsip pembelajaran dan teknologi [12]. Dalam artian pembelajaran tidak berfokus pada pertemuan secara konvensional antara siswa dengan guru didalam ruangan atau kelas. Melainkan melalui proses digital yang dapat mempermudah mengakses dimana dan kapan saja.

2.2.4. Web

World Wide Web (WWW) atau biasa disebut web, merupakan salah satu aset web yang berkembang pesat. Data web disebarakan melalui pendekatan hypertext (pendekatan untuk menghubungkan record yang berbeda di web) yang memungkinkan teks pendek menjadi referensi untuk membuka laporan yang berbeda [13].

2.2.5. Tahapan Penelitian

Didalam pengkajian ini dilakukan beberapa tahapan diantaranya adalah sebagai berikut :

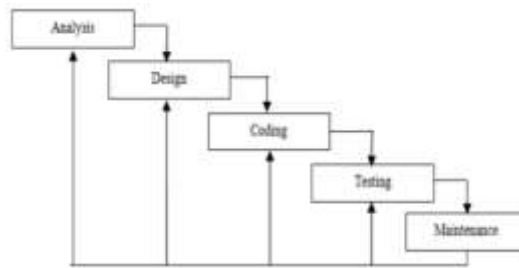


Gambar 1. Tahapan Penelitian

Gambar 1 merupakan Tahapan Analisis kebutuhan, tahap ini adalah fase yang mendasari pengembangan di mana korespondensi dimulai antara desainer. Pada tahapan ini, klien harus memberikan semua kebutuhannya sebelum pengembangan dilakukan. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan pihak sekolah, maka diperoleh data-data yang dibutuhkan. Pada tahap ini pengembang melakukan desain sistem setelah selesai menganalisis kebutuhan untuk aplikasi berlandaskan kebutuhan web. Pada tahap pengkodean dilaksanakan pengerjaan aplikasi dengan memakai bahasa pemrograman PHP. Tahapan pengujian sistem dilaksanakan demi meyakinkan aplikasi *e-learning* sesuai dengan keperluan pengguna. Dalam penulisan laporan dilakukan setelah proses penelitian selesai.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dipakai dalam penelitian ini berupa metode *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan suatu konsep pengembangan yang menekan pada langkah-langkah yang sistematis [14]. Oleh karena itu, proses pembangunan sistem harus dilakukan secara berurutan mulai dari evaluasi kebutuhan hingga proses pemeliharaan. Berikut merupakan pengembangan sistem dengan menggunakan metode *waterfall*.

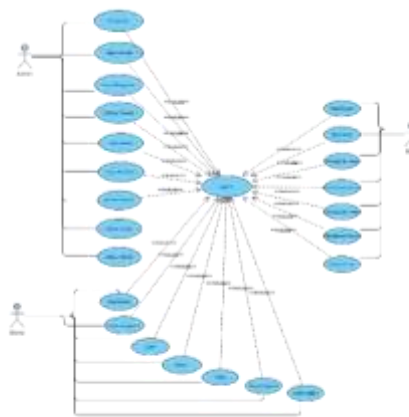


Gambar 2. Metode waterfall

3.1. Perancangan Sistem

3.1.1. Usecase Diagram

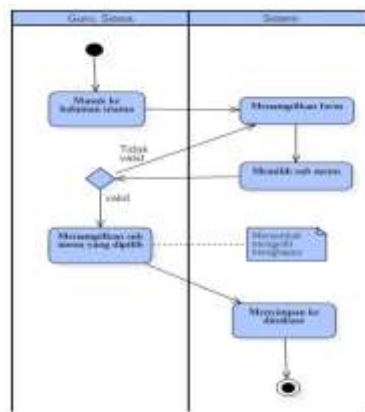
Use case merupakan diagram yang menguraikan antara aktor dengan sistem yang akan dibuat. Berikut *use case* dari aplikasi *e-learning* :



Gambar 3. Usecase Diagram

Pada gambar 3 menggambarkan *use case* diagram, sistem *e-learning* ini memiliki tiga pengguna administrator, siswa dan pendidik. Setiap pengguna mempunyai fitur menu dan akses berbeda. Admin bertugas mengelola seluruh pengguna, memanajemen kelas dan siswa. Guru memiliki akses mengelola soal-soal ujian, materi dan diskusi. Sedangkan siswa dapat mengerjakan soal ujian, melihat dan mengunduh materi, dan mengumpulkan tugas-tugas.

3.1.2. Activity Diagram



Gambar 4. *Activity* Diagram

Gambar 4 merupakan *activity* diagram dimana *button* menu yang dipilih user kemudian akan ditampilkan oleh sistem sesuai dengan halaman yang dipilih oleh pengguna.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tampilan Web



Gambar 5. Tampilan awal sistem

Gambar 5 Merupakan tampilan awal ketika sistem dijalankan.

4.2 Tampilan Login

Gambar 6. Tampilan *login* sistem

Gambar 6 adalah halaman *login user*. Pada halaman ini, *username* dan *password* harus sesuai. apabila benar maka sistem akan memvalidasi sesuai dengan level pengguna. Jika salah sistem akan menampilkan *alert* “maaf *username* dan *password* salah” kemudian akan kembali diarahkan padan halaman awal tampilan web.

4.3 Tampilan Dashboard admin



Gambar 7. Tampilan dashboard admin

Gambar 7 Adalah tampilan dashboard admin ketika admin berhasil masuk ke sistem. Pada admin ini memiliki fitur-fitur menu sebagai berikut :

1. *User aktivasi*
Dalam menu admin bertugas mengaktifasi setiap user baik itu guru atau siswa yang telah melakukan registrasi. Hal ini bertujuan agar akun user yang diaktivasi oleh admin dapat digunakan. Jika *user* tidak memvalidasi maka akun yang telah diregistrasi oleh siswa dan guru tidak dapat digunakan.
2. *User pengguna*
Admin dapat melihat seluruh data-data pengguna yang ada pada sistem.
3. *Setting system*
Mengatur tampilan menu sesuai dengan kebutuhan.
4. *Data siswa*
Admin dapat menambahkan siswa baik diinput secara manual maupun import melalui excel. Siswa yang telah ditambahkan admin kemudian diharuskan registrasi menggunakan nis agar akun tersebut dapat digunakan.
5. *Data pendidik*
Admin dapat menambahkan guru baik diinput secara manual maupun import melalui excel. Guru yang telah ditambahkan admin kemudian diharuskan registrasi menggunakan nip agar akun tersebut dapat digunakan.
6. *Master mapel*
Admin dapat menambahkan, menghapus serta merubah data mata pelajaran.
7. *Master kelas*
Dalam menu ini, kelas akan dikelola oleh admin baik itu menambahkan data kelas, menghapus serta mengedit data kelas tersebut. Selain itu juga dapat menginput data kelas melalui import excel.

4.4 Tampilan Dashboard guru



Gambar 8. Tampilan dashboard guru

Pada gambar 8 guru yang telah *login* akan divalidasi jika *username* data *password* ditemukan maka akan masuk ke halaman dashboard guru. Adapun menu fitur yang terdapat pada guru yaitu :

1. Manajemen bank soal

Dalam fitur menu ini, guru dapat membuat bank soal berupa pilihan ganda dan esay. Bank soal ini difungsikan ketika guru hendak memberikan latihan soal-soal dapat mengambil dari bank soal berapa soal yang akan diambil menyesuaikan dengan kebutuhan guru. Bank soal ini sudah support import melalui excel sehingga memudahkan guru dalam mengelolanya.

2. Manajemen ujian
Soal-soal ujian diambil dari bank soal. Selain itu guru dapat menentukan waktu pengerjaan sesuai dengan keinginan. Fitur ujian ini guru dapat menganalisa jawaban dari siswa yang telah mengerjakan ulangan seberapa mana siswa tersebut memahami dengan cara melihat jumlah skor benar dan salah siswa tersebut.
3. Manajemen materi
Guru dapat menambahkan materi yang akan diberikan kepada siswa sebagai bahan pembelajaran.
4. Manajemen video
Apabila pemaparan materi yang telah diberikan guru kurang, guru dapat melukakn media pembelajaran berupa video yang nantinya video dapat diunggah melalui lokal komputer dan url dari youtube. Menu ini guru dapat melihat siswa mana saja yang telah membuka pembelajaran berupa video tersebut.
5. Manajemen forum
Fitur ini dikhususkan untuk siswa dengan guru saling berdiskusi mengenai materi apa yang belum dipahami. Siswa juga dapat melayangkan komentar dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.

4.5 Tampilan Siswa



Gambar 9. Tampilan dashboard siswa

Pada gambar 9 siswa yang telah login akan divalidasi jika *username* data *password* ditemukan maka akan masuk ke halaman dashboard siswa Adapun menu fitur yang terdapat pada siswa yaitu :

1. User pengguna
Dalam menu ini, siswa dapat mengubah data profil siswa. Selain itu siswa juga dapat menambahkan foto bila hendak diganti.
2. Ujian
Tampilan ujian merupakan tampilan yang digunakan siswa dalam mengetahui informasi apa saja yang ada mengenai tugas dan ujian yang diberikan guru. Siswa dapat mengerjakan soal-soal ujian yang telah diberikan oleh sesuai dengan waktu pengerjaan yang telah ditentukan. Soal ujian terdiri dari pilihan ganda dan esay. Ketika siswa telah mengerjakan soal ujian maka nilai dari hasil tes tersebut akan keluar, terkecuali nilai soal esay harus dikoreksi terlebih dahulu oleh guru.
3. Materi
Tampilan ini siswa dapat melihat serta mengunduh materi pembelajaran yang telah diberikan guru.

4. Forum diskusi
Pada fitur menu ini, siswa dapat saling berdiskusi baik dengan guru atau dengan siswa lainnya.
5. Kotak pesan
Fitur kotak pesan terdiri dari pesan masuk, pesan dikirim dan kirim pesan. Pada fitur ini user bisa untuk mengirim pesan baik berupa pertanyaan dan absensi kepada guru. Selain itu terdapat notif pesan masuk apabila ada yang mengirim pesan terhadap user tersebut.

4.6 Tabel Pengujian Blackbox

Pengujian perangkat lunak dalam penelitian ini, memakai *blackbox testing*. Berikut merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan :

No	Pengujian	Skenario uji	Fungsi yang diuji	Hasil pengujian
1	<i>Button login</i>	Masuk halaman <i>login</i>	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang telah didaftarkan	Berhasil masuk ke halaman pengguna sesuai dengan level pengguna
2	<i>Button login</i>	Validasi <i>username</i> dan <i>password</i>	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang telah didaftarkan	Jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah, maka akan menampilkan <i>alret</i> "maaf <i>username</i> dan <i>password</i> salah"

Tabel 1. Blackbox testing halaman login

No	Pengujian	Skenario uji	Fungsi yang diuji	Hasil pengujian
1	Pemilihan sub menu secara acak	Menampilkan dan berpindah ke halaman sub menu yang lainnya	Menampilkan sub menu yang telah dipilih	Berhasil menampilkan sub menu yang telah dipilih

Tabel 2. Blackbox testing halaman sistem

2	Penyimpanan hasil CRUD pada sub menu	CRUD pada sub menu yang dipilih	Aksi dari CRUD pada sub menu yang dipilih	Data sub menu baik yang ditambahkan, diedit dan dihapus berhasil tersimpan ke database
---	--------------------------------------	---------------------------------	---	--

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan sistem, output dan pembahasan maka bisa disimpulkan bahwa, pelaksanaan e-learning yang dikembangkan bisa membentuk proses pembelajaran daring yang memenuhi kebutuhan sekolah. aplikasi e-learning Sma 1 Nagrak dapat memfasilitasi pembelajaran yang mencakup penyajian berupa materi, penugasan, diskusi, media video sebagai pembelajaran dan soal-soal latihan ujian. Adapun saran dalam penelitian ini, agar dikembangkan dilain waktu seperti penambahan fitur-fitur yang belum ada pada sistem e-learning ini.

5.2 Saran

Pada penelitian ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena nya peneliti mengharapkan penelitian ini dapat dilakukan pengembangan selanjutnya khususnya dalam penambahan fitur-fitur terbaru seperti fitur absensi siswa, meningkatkan keamanan sistem dan akses melalui mobile agar lebih memudahkan user. Sehingga kedepannya sistem pembelajaran e-learning ini dapat lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. K. MS and A. Rizaldi, "Merespon Nalar Kebijakan Negara Dalam Menangani Pandemi Covid 19 Di Indonesia," *J. Ekon. dan Kebijak. Publik Indones.*, vol. 7, no. 1, pp. 36–53, 2020.
- [2] N. K. Suni Astini, "Tantangan Dan Peluang Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Pembelajaran Online Masa Covid-19," *Cetta J. Ilmu Pendidik.*, vol. 3, no. 2, pp. 241–255, 2020, doi: 10.37329/cetta.v3i2.452.
- [3] A. Sadikin and A. Hamidah, "Pembelajaran Daring di Tengah Wabah Covid-19," *Biodik*, vol. 6, no. 2, pp. 214–224, 2020, doi: 10.22437/bio.v6i2.9759.
- [4] M. M. El Iq Bali, "Implementasi Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Distance Learning," *Tarbiyatuna Kaji. Pendidik. Islam*, vol. 3, no. 1, p. 29, 2019, doi: 10.29062/tarbiyatuna.v3i1.198.
- [5] S. Aidah, "Pemanfaatan e-learning sebagai media pembelajaran di STIA AL GAZALI BARRU (suatu studi terhadap pemanfaatan model e-learning berbasis software claroline)," *Meraja J.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–12, 2019.
- [6] U. I. N. S. U. Medan, "Jurnal Pendidikan dan Konseling," *Al-Irsyad*, vol. 105, no. 2, p. 79, 2017, [Online]. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/322599509.pdf>
- [7] J. Sundari, R. K. Serli, and Y. Budiarti, "E-Learning Pada SMP Islam Daarut Taufiq Tangerang

- Dengan Metode Waterfall,” vol. 8, no. 1, pp. 99–105, 2022.
- [8] A. Rifai and Y. P. Yuniar, “Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Ujian Pada SMK Indonesia Global Berbasis Web,” *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.31294/jki.v7i1.5736.
- [9] S. G. Sakti, N. R. Hidayati, and I. D. Kurniawati, “Aplikasi E-Learning Berbasis Web Pada Mata Pelajaran Fisika Web-Based E-Learning Application in Physics Lessons,” *Senatik*, vol. 3, no. 1, pp. 453–442, 2020, [Online]. Available: <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENATIK/article/view/1657/1378>
- [10] M. Susilo, “Rancang Bangun Website Toko Online Menggunakan Metode Waterfall,” *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 2, no. 2, pp. 98–105, 2018, doi: 10.30743/infotekjar.v2i2.171.
- [11] Sudaria, A. S. Putra, and Y. Novembrianto, “Sistem Manajemen Pelayanan Pelanggan Menggunakan PHP Dan MySQL (Studi Kasus pada Toko Surya),” *Tekinfo*, vol. 22, no. 1, pp. 100–117, 2021.
- [12] W. Abdullah, “Model Blended Learning Dalam Meningkatkan,” *Ejournal.Kopertais4*, vol. 7, no. 1, pp. 855–866, 2018, [Online]. Available: ejournal.kopertais4.or.id/madura/index.php/fikrotuna/article/download/3169/2359/
- [13] H. Harmianto, A. Fuad, and A. Khairan, “Sistem Informasi Penjualan Online Berbasis Web Untuk Kemudahan Penjualan Barang Di Kota Ternate,” *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 1, no. 2, pp. 85–91, 2018, doi: 10.33387/jiko.v1i2.774.
- [14] D. Rahmawati, A. S. Prabowo, and R. Purwanto, “Implementasi Model Waterfall pada Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Prestasi Mahasiswa,” *J. Innov. Inf. Technol. Appl.*, vol. 3, no. 1, pp. 82–93, 2021, doi: 10.35970/jinita.v3i1.678.