

**RANCANG BANGUN DAN ANALISIS *USABILITY* ANTARMUKA
WEBSITE LITERASI PENCEGAHAN *STUNTING* UNTUK REMAJA
SMA KOTA BANDA ACEH**

TUGAS AKHIR

**Disusun oleh
Muhammad Haikal
220705063**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknologi Informasi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2026/1448**

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN DAN ANALISIS USABILITAS ANTARMUKA WEBSITE LITERASI PENCEGAHAN STUNTING UNTUK REMAJA SMA KOTA BANDA ACEH

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai salah satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Dalam Ilmu Teknologi Informasi

Oleh :

Muhammad Haikal
NIM. 220705063

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknologi Informasi

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan oleh :

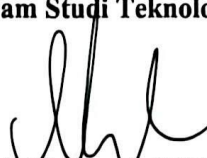
Pembimbing I,


Mulkan Fadhi, S.T., M.T.
NIP. 198811282020121006

Pembimbing II,


Khairan AR, M.Kom.
NIP. 198607042014031001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Informasi,


Malahayati, M.T.
NIP. 198301272015032003

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN DAN ANALISIS *USABILITY* ANTARMUKA WEBSITE LITERASI PENCEGAHAN *STUNTING* UNTUK REMAJA SMA KOTA BANDA ACEH

TUGAS AKHIR

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S1)
Dalam Program Studi Teknologi Informasi

Pada Hari/Tanggal: Selasa, 04 Agustus 2026 M
21 Safar 1448 H
Di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir:

Ketua

Sekretaris

Mulkan Fachli, S.T., M.T
NIP. 198811282020121006

Khairan AR, M.Kom.
NIP. 198607042014031001

Penguji I,

Penguji II

Dr. Hendri Ahmadian, M.I.M.
NIP. 198301042014031002

Fathiah, M.Eng.
NIP. 198606152019032010

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh



Prof. Dr. H. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU
NIP. 196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Haikal
NIM : 220705063
Program Studi : Teknologi Informasi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : Rancang Bangun dan Analisis *Usability* Antarmuka
Website Literasi Pencegahan *Stunting* Untuk Remaja
SMA Kota Banda Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiarisme terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Menyerahkan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 10 Agustus 2026

Yang Menyatakan,



Muhammad Haikal

ABSTRAK

Stunting merupakan salah satu permasalahan kesehatan masyarakat yang masih menjadi prioritas nasional di Indonesia. Di wilayah Kota Banda Aceh, kasus *stunting* masih ditemukan di beberapa wilayah kerja puskesmas, sehingga diperlukan upaya pencegahan sejak dini melalui edukasi kepada remaja sebagai calon orang tua masa depan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun *website* literasi pencegahan *stunting* yang interaktif bagi remaja Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Banda Aceh serta menganalisis tingkat *usability* antarmuka *website* berdasarkan aspek *learnability*, *efficiency*, dan *user satisfaction*. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan rekayasa perangkat lunak (*Software Engineering*). *Website* dikembangkan menggunakan arsitektur MERN Stack yang terdiri dari MongoDB sebagai basis data, Express.js sebagai *framework backend*, React.js sebagai *framework frontend*, dan Node.js sebagai *server*. Pengujian dilakukan melalui tiga tahap, yaitu pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box Testing*, validasi ahli media pembelajaran oleh perwakilan BKKBN Provinsi Aceh, serta pengujian kepuasan pengguna menggunakan kuesioner berbasis skala Likert lima poin terhadap 57 siswa dari tiga sekolah, yaitu SMAN 5 Banda Aceh, SMAN 16 Banda Aceh, dan SMAN 8 Banda Aceh. Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa seluruh skenario uji berjalan sesuai harapan dengan tingkat keberhasilan 100%. Validasi ahli media pembelajaran memperoleh persentase kelayakan sebesar 93,33% dengan kategori Sangat Layak. Pengujian kepuasan pengguna memperoleh total skor aktual sebesar 2.403 dari skor maksimum 2.850, dengan persentase keseluruhan sebesar 84,32% dan rata-rata 4,22 yang termasuk dalam kategori Sangat Baik. Hasil kuis evaluasi menunjukkan rata-rata tertimbang skor seluruh peserta sebesar 90,47. Berdasarkan hasil tersebut, *website* literasi pencegahan *stunting* yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pendukung edukasi kesehatan bagi remaja SMA di Kota Banda Aceh.

Kata Kunci: *Stunting*, Literasi Kesehatan, *Website*, *Usability*, Antarmuka Pengguna, *MERN Stack*, Skala Likert, Remaja SMA

ABSTRACT

Stunting remains one of the public health problems that continues to be a national priority in Indonesia. In Banda Aceh City, stunting cases are still found in several public health center service areas, indicating the need for early preventive efforts through education for adolescents as future parents. This study aims to design and develop an interactive stunting prevention literacy website for Senior High School (SMA) students in Banda Aceh City and to analyze the usability level of the website interface based on the aspects of learnability, efficiency, and user satisfaction. The research method employed was Research and Development (R&D) with a Software Engineering approach. The website was developed using the MERN Stack architecture, consisting of MongoDB as the database, Express.js as the backend framework, React.js as the frontend framework, and Node.js as the server environment. The evaluation was conducted in three stages: functional testing using the Black Box Testing method, validation by learning media experts from the BKKBN Representative Office of Aceh Province, and user satisfaction testing using a five-point Likert scale questionnaire involving 57 students from three schools, namely SMAN 5 Banda Aceh, SMAN 16 Banda Aceh, and SMAN 8 Banda Aceh. The functional testing results showed that all test scenarios performed as expected, achieving a 100% success rate. The learning media expert validation obtained a feasibility percentage of 93.33%, categorized as Highly Feasible. The user satisfaction test obtained an actual total score of 2,403 out of a maximum score of 2,850, with an overall percentage of 84.32% and an average score of 4.22, categorized as Very Good. The quiz evaluation results showed a weighted average score of 90.47 for all participants. Based on these findings, the developed stunting prevention literacy website is feasible to be used as a supporting health education medium for Senior High School students in Banda Aceh City.

Keywords: Stunting, Health Literacy, Website, Usability, User Interface, MERN Stack, Likert Scale, Senior High School Students

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas limpahan rahmat, taufik, hidayah, dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Rancang Bangun dan Analisis *Usability* Antarmuka Website Literasi Pencegahan *Stunting* untuk Remaja SMA Kota Banda Aceh”** dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad saw., beserta keluarga, sahabat, dan seluruh pengikut beliau yang telah menuntun umat manusia menuju jalan kebenaran.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom.) pada Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Dalam proses penyusunannya, penulis memperoleh dukungan, bantuan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak yang telah memberikan semangat dan motivasi sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Dengan penuh ketulusan dan rasa hormat, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah Swt. atas segala rahmat, hidayah, pertolongan, kesehatan, kekuatan, dan kemudahan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan setiap tahapan penelitian hingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Bapak Mulkan Fadhli, S.T., M.T., selaku dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, masukan, saran, serta motivasi kepada penulis sejak awal penyusunan hingga selesainya tugas akhir ini.
3. Bapak Khairan AR, M.Kom., selaku dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, kritik, dan saran yang membangun sehingga penelitian dan penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan lebih baik.

4. Kedua orang tua dan Keluarga Tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, motivasi, serta pengorbanan yang tidak pernah berhenti. Kehadiran dan dukungan mereka menjadi sumber kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan dan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M.T., IPU., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh yang telah memberikan dukungan, fasilitas, dan lingkungan akademik yang mendukung selama penulis menempuh pendidikan.
6. Ibu Malahayati, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi yang telah memberikan arahan, dukungan, dan pelayanan akademik selama penulis menempuh pendidikan di Program Studi Teknologi Informasi.
7. Ibu Cut Ida Rahmadiana, S.Si., selaku staf Program Studi Teknologi Informasi yang telah membantu penulis dalam berbagai keperluan administrasi dan akademik sejak awal perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir.
8. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan, wawasan, pengalaman, dan bimbingan selama masa perkuliahan.
9. Para validator dari Perwakilan BKKBN Provinsi Aceh yang telah bersedia meluangkan waktu untuk mencoba, menilai, dan memberikan saran terhadap Website Literasi Pencegahan *Stunting* yang dikembangkan dalam penelitian ini.
10. Kepala sekolah, guru, serta siswa-siswi SMAN 5 Banda Aceh, SMAN 8 Banda Aceh, dan SMAN 16 Banda Aceh yang telah bersedia menjadi responden dan membantu kelancaran pelaksanaan penelitian.
11. Teman-teman Program Studi Teknologi Informasi angkatan 2022 serta seluruh sahabat dan pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas kebersamaan, bantuan, doa, semangat, dan dukungan yang diberikan selama masa perkuliahan

hingga penyelesaian tugas akhir ini.

12. Diri sendiri yang telah berusaha, bertahan, dan terus melangkah dalam menghadapi berbagai kendala selama proses perkuliahan, penelitian, dan penyusunan tugas akhir. Setiap usaha, kesulitan, dan proses yang telah dilalui menjadi bagian penting dalam perjalanan penulis hingga mencapai tahap ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan pada masa mendatang. Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, peneliti, sekolah, serta instansi terkait, khususnya dalam pengembangan media edukasi digital mengenai pencegahan *stunting* bagi remaja SMA.

Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi informasi, terutama dalam penerapan teknologi website sebagai media literasi kesehatan yang interaktif, mudah digunakan, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Semoga Allah Swt. senantiasa meridai setiap usaha, menguatkan langkah, serta memberkahi setiap niat baik yang dilakukan. Aamiin ya Rabbal ‘Alamin.



Banda Aceh, 23 Juli 2026
Penulis,

Muhammad Haikal
NIM. 220705063

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Literasi Gizi dan Pencegahan Stunting	8
2.2.2 Arsitektur Website Berbasis MERN Stack.....	12
2.2.3 Komunikasi Data Berbasis REST API.....	17
2.2.4 Analisis Usability (Usability Analysis).....	19
2.2.5 Evaluasi Pemahaman melalui Kuis Interaktif	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Tahapan Penelitian	22
3.2 Studi Literatur	23
3.3 Identifikasi Masalah	24
3.3.1 Analisis Data Stunting Lokal (Urgensi Konten)	24
3.3.2 Analisis Kesenjangan Media Edukasi (Gap Analysis)	25
3.3.3 Kebutuhan Solusi Sistem	26
3.4 Perancangan Sistem	26
3.4.1 Perancangan Basisdata	26
3.4.2 Perancangan Antarmuka (User Interface Design)	29
3.4.3 Pemodelan Fungsional (Use Case Diagram)	37
3.4.4 Perancangan Alur Aktivitas (Activity Diagram)	39
3.4.5 Perancangan Interaksi Objek (Sequence Diagram)	44
3.5 Pengujian Sistem	49
3.5.1 Perancangan Pengujian Fungsional Sistem	49
3.5.2 Perancangan Validasi Ahli Media Pembelajaran	51
3.5.3 Populasi dan Sampel	51
3.5.4 Instrumen Penelitian	53
3.5.5 Teknik Analisis Data	57
3.6 Waktu Penelitian	58
3.7 Alat dan Bahan	59
3.7.1 Perangkat Keras	59
3.7.2 Perangkat Lunak	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Implementasi Sistem	61
4.1.1 Penerapan Arsitektur Website	61
4.1.2 Implementasi Basis Data	62

4.1.3 Implementasi Logika Sistem dan REST API.....	66
4.1.4 Implementasi Antarmuka Pengguna	69
4.2 Pengujian Sistem	73
4.2.1 Pengujian Fungsional (API Testing).....	74
4.2.2 Validasi Ahli Media Pembelajaran	84
4.2.3 Pengujian Kepuasan Pengguna dengan Skala Likert.....	87
4.2.4 Perhitungan Hasil Kuis dan Leaderboard Sekolah	92
4.3 Pembahasan	95
4.3.1 Pembahasan Hasil Implementasi Sistem	95
4.3.2 Pembahasan Hasil Pengujian Fungsional Sistem	96
4.3.3 Pembahasan Hasil Kuis dan Leaderboard Sekolah.....	97
4.3.4 Pembahasan Hasil Kepuasan Pengguna.....	98
4.3.5 Perbandingan Hasil dengan Penelitian Terdahulu	99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	101
5.1 Kesimpulan.....	101
5.2 Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA	107



DAFTAR TABEL

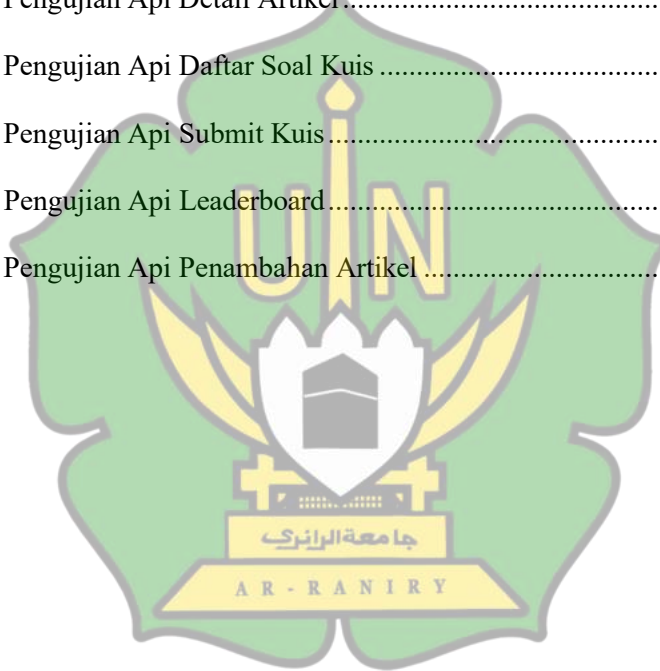
Table II 1 Penelitian Terdahulu	5
Table III 1 <i>User</i>	27
Table III 2 <i>Artikel</i>	28
Table III 3 <i>Quiz</i>	28
Table III 4 <i>Quizresult</i>	28
Table III 5 Rancangan Pengujian Fungsional Sistem.....	50
Table III 6 Daftar Pernyataan Validasi Ahli Media Pembelajaran.....	53
Table III 7 Pemetaan Kuesioner Terhadap Aspek <i>Usability</i>	56
Table III 8 Daftar Pernyataan Kuesioner Kepuasan Pengguna	56
Table III 9 Perangkat Keras.....	59
Table III 10 Perangkat Lunak.....	59
Table IV 1 Daftar Implementasi <i>Endpoint Rest Api Website</i>	67
Table IV 2 Pengujian Fungsional (<i>Black Box Testing</i>)	82
Table IV 3 Hasil Validasi Ahli Media Pembelajaran.....	85
Table IV 4 Distribusi Responden Berdasarkan Asal Sekolah	88
Table IV 5 Hasil Pengujian Kepuasan Pengguna.....	90
Table IV 6 Hasil Kuis Dan Leaderboard Sekolah.....	93



DAFTAR GAMBAR

Gambar II 1 Arsitektur Website Literasi <i>Stunting</i> Berbasis <i>MERN Stack</i>	12
Gambar II 2 Arsitektur <i>React js</i>	13
Gambar III 1 Alur Penelitian	21
Gambar III 2 <i>Class Diagram</i> - Basisdata.....	26
Gambar III 3 <i>Home Screen</i>	29
Gambar III 4 <i>Acticle Screen</i>	30
Gambar III 5 <i>Quiz Screen</i> Dan <i>Leaderboard Screen</i>	31
Gambar III 6 <i>Register Screen</i>	32
Gambar III 7 <i>Login Screen</i>	32
Gambar III 8 <i>Use Case Diagram</i> . - <i>User</i>	33
Gambar III 9 <i>Use Case Diagram</i> . - <i>Admin</i>	34
Gambar III 10 <i>Activity Login</i>	36
Gambar III 11 <i>Activity Register</i>	37
Gambar III 12 <i>Activity Literasi & Edukasi</i>	38
Gambar III 13 <i>Activity Isi Kuis</i>	39
Gambar III 14 <i>Activity Admin</i>	40
Gambar III 15 <i>Sequence Diagram - Login & Register</i>	41
Gambar III 16 <i>Sequence Diagram Literasi</i>	42
Gambar III 17 <i>Sequence Diagram - Kuis & Hasil kuis</i>	43
Gambar III 18 <i>Sequence Diagram - Logout</i>	44
Gambar IV 1 Struktur <i>Collection Users</i> Pada <i>Database MongoDB</i>	63
Gambar IV 2 Struktur <i>Collection Articles</i> Pada <i>Database MongoDB</i>	64
Gambar IV 3 Struktur <i>Collection Quizzes</i> Pada <i>Database MongoDB</i>	65
Gambar IV 4 Struktur <i>Collection QuizResults</i> Pada <i>Database MongoDB</i>	66

Gambar IV 5 Halaman Beranda	70
Gambar IV 6 Halaman Artikel	71
Gambar IV 7 Halaman Kuis Dan Papan Peringkat Sekolah.....	72
Gambar IV 8 Halaman <i>Register</i>	73
Gambar IV 9 Halaman <i>Login</i>	73
Gambar IV 10 Pengujian Api Registrasi Pengguna	75
Gambar IV 11 Pengujian Api <i>Login</i>	76
Gambar IV 12 Pengujian Api Daftar Artikel.....	77
Gambar IV 13 Pengujian Api Detail Artikel.....	78
Gambar IV 14 Pengujian Api Daftar Soal Kuis	79
Gambar IV 15 Pengujian Api Submit Kuis	80
Gambar IV 16 Pengujian Api Leaderboard	81
Gambar IV 17 Pengujian Api Penambahan Artikel	82



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 LAMPIRAN KUSIONER.....	111
LAMPIRAN 2 DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN	113



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stunting merupakan salah satu tantangan kesehatan masyarakat yang paling krusial di Indonesia karena berdampak pada terhambatnya pertumbuhan fisik dan perkembangan kognitif anak dalam jangka panjang. Berdasarkan data nasional, prevalensi *stunting* masih menjadi perhatian serius pemerintah karena berpotensi menurunkan kualitas sumber daya manusia pada masa mendatang. Upaya penanganan *stunting* tidak lagi hanya berfokus pada intervensi gizi spesifik terhadap ibu hamil dan balita, tetapi juga diarahkan pada intervensi sensitif yang menasar kelompok remaja. Remaja, khususnya siswi Sekolah Menengah Atas (SMA), merupakan calon orang tua yang pemahaman gizinya dapat memengaruhi kesehatan generasi berikutnya. Oleh karena itu, pemberian literasi mengenai pencegahan *stunting* sejak usia remaja merupakan langkah preventif yang strategis (Mahmudah dkk., 2024)

Di wilayah Provinsi Aceh khususnya Kota Banda Aceh *stunting* masih menjadi persoalan kesehatan yang memerlukan perhatian. Berdasarkan data yang dirangkum pada tahun 2025, kasus *stunting* ditemukan di beberapa wilayah kerja puskesmas. Wilayah kerja Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Puskesmas Jeulingke mencatat 111 anak mengalami *stunting*, dengan kasus terbanyak berada di Desa Jeulingke sebanyak 41 anak. Wilayah kerja UPTD Puskesmas Ulee Kareng mencatat 83 anak mengalami *stunting*, dengan konsentrasi kasus tertinggi berada di Desa Doi sebanyak 16 anak dan Desa Lambhuk sebanyak 14 anak. Sementara itu, wilayah kerja UPTD Puskesmas Kopelma Darussalam mencatat 79 anak mengalami *stunting*, dengan kasus terbanyak berada di Desa Deah Raya sebanyak 23 anak dan Desa Ie Masen Kaye Adang sebanyak 21 anak. Persebaran kasus tersebut menunjukkan perlunya upaya pencegahan dan pendidikan kesehatan yang lebih luas serta tepat sasaran pada tingkat lokal (Dinas Kesehatan Kota Banda Aceh, 2025).

wilayah Provinsi Aceh khususnya Kota Banda Aceh tantangan dalam menekan angka *stunting* masih dipengaruhi oleh rendahnya akses terhadap informasi kesehatan

yang akurat dan relevan bagi kaum muda. Meskipun teknologi digital telah berkembang pesat, sumber informasi mengenai pencegahan *stunting* seringkali masih bersifat konvensional dan kurang menarik minat remaja. Kurangnya media literasi yang interaktif menyebabkan pengetahuan remaja mengenai pentingnya gizi seimbang, pola hidup sehat, dan dampak jangka panjang *stunting* tetap rendah. Oleh karena itu, diperlukan sebuah media edukasi berbasis digital yang mampu menjembatani kesenjangan informasi ini dengan cara yang lebih modern dan mudah diakses (Nurhaeni dkk., 2024).

Pengembangan website "*StuntingCare*" hadir sebagai solusi teknologi informasi untuk meningkatkan literasi kesehatan bagi remaja SMA di Banda Aceh. Platform ini dirancang untuk menyediakan berbagai fitur edukatif, mulai dari artikel kesehatan yang tervalidasi hingga fitur kuis interaktif yang dapat mengukur pemahaman pengguna secara langsung. Dengan pendekatan *web-based*, informasi mengenai pencegahan *stunting* dapat diakses kapan saja tanpa batasan ruang, memberikan kemudahan bagi para siswa untuk mengeksplorasi konten edukasi secara mandiri maupun terstruktur di lingkungan sekolah (Indalifiany dkk., 2025)

Efektivitas sebuah platform digital tidak hanya bergantung pada kelengkapan kontennya, tetapi juga pada sejauh mana antarmuka pengguna User Interface (UI) dapat dioperasikan dengan mudah dan nyaman. Sebuah sistem yang kompleks tanpa memperhatikan aspek *usability* akan cenderung ditinggalkan oleh penggunanya, terutama oleh generasi remaja yang memiliki ekspektasi tinggi terhadap estetika dan kecepatan akses. Oleh karena itu, rancang bangun website ini harus diikuti dengan analisis *usability* yang mendalam untuk memastikan bahwa struktur navigasi, tata letak informasi, dan elemen visual yang diimplementasikan benar-benar sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan pengguna di kalangan remaja SMA (Prabowo dkk., 2025). Melalui integrasi antara teknologi informasi dan kebutuhan literasi kesehatan lokal, penelitian ini berupaya menghasilkan produk teknologi yang tervalidasi secara *usability* melalui judul "Rancang Bangun dan Analisis *Usability* Antarmuka Website Literasi Pencegahan *Stunting* untuk Remaja SMA Kota Banda Aceh". Pengembangan ini diharapkan mampu menjadi sarana literasi digital yang efektif serta berkontribusi

nyata dalam upaya memutus mata rantai *stunting* di Kota Banda Aceh melalui pemberdayaan pengetahuan remaja secara digital dan sistematis (Agung dkk., 2025)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sebuah website literasi pencegahan *stunting* yang memiliki fitur edukatif interaktif sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik remaja SMA di Kota Banda Aceh?
2. Bagaimana tingkat *usability* antarmuka pada website literasi pencegahan *stunting* tersebut jika diukur berdasarkan aspek *learnability*, *efficiency*, dan *user satisfaction* untuk memastikan kemudahan akses informasi bagi para siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan membangun sebuah platform website literasi pencegahan *stunting* sebagai media edukasi digital yang interaktif dan sistematis bagi remaja SMA di Kota Banda Aceh.
2. Melakukan validasi media pembelajaran oleh ahli guna memastikan kelayakan website sebagai media edukasi literasi pencegahan *stunting*.
3. Menganalisis tingkat *usability* pada antarmuka website literasi pencegahan *stunting* untuk mengetahui sejauh mana aspek *learnability*, *efficiency*, dan *user satisfaction* memenuhi kebutuhan pengguna remaja.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian hanya berfokus pada perancangan dan analisis *usability* antarmuka (UI) website literasi pencegahan *stunting* , tanpa membahas pengembangan aplikasi mobile atau platform digital lainnya.

Penelitian ini memiliki beberapa batasan sebagai berikut:

1. Ruang Lingkup Objek: Pengembangan sistem ini terbatas pada perancangan dan

pembangunan sisi antarmuka (*frontend*) dan fungsionalitas utama website literasi, yang mencakup penyajian artikel edukasi dan kuis interaktif mengenai pencegahan *stunting*.

2. Subjek Pengguna (Responden): Pengujian *usability* antarmuka hanya dilakukan kepada siswa-siswi aktif di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) yang berlokasi di wilayah Kota Banda Aceh sebagai representasi pengguna utama.
3. Metode Evaluasi: Analisis *usability* dibatasi pada pengukuran tiga parameter utama, yaitu kemudahan dipelajari (*learnability*), efisiensi (*efficiency*), dan kepuasan pengguna (*user satisfaction*) menggunakan instrumen pengujian yang relevan (seperti kuesioner *System Usability Scale* atau *User Experience Questionnaire*).

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Siswa dan Remaja SMA: Menyediakan media literasi digital yang menarik, interaktif, dan mudah digunakan sebagai sumber informasi utama dalam meningkatkan pemahaman mengenai pentingnya pencegahan *stunting* sejak dini demi kesehatan generasi masa depan.
2. Bagi Pemerintah dan Instansi Kesehatan (Dinas Kesehatan/Puskesmas): Memberikan kontribusi berupa prototipe platform edukasi berbasis teknologi yang tervalidasi secara *usability*, sehingga dapat dipertimbangkan sebagai referensi dalam mengembangkan strategi sosialisasi kesehatan yang lebih modern bagi kaum muda di Kota Banda Aceh.
3. Bagi Peneliti dan Akademisi: Menambah khazanah ilmu pengetahuan di bidang Teknologi Informasi, khususnya mengenai implementasi metode analisis *usability* dalam pengembangan sistem informasi kesehatan, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan digitalisasi literasi *stunting*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Bagian ini meninjau penelitian terdahulu terkait pengembangan platform literasi kesehatan berbasis website, desain antarmuka pengguna (*User Interface*), serta metode analisis *usability*. Pembahasan diarahkan untuk menyoroti pentingnya kualitas antarmuka yang intuitif dalam meningkatkan pemahaman remaja mengenai kesehatan, guna mengisi kesenjangan media literasi *stunting* di Kota Banda Aceh.

Table II 1 Penelitian Terdahulu

Judul & Peneliti	Metode	Kesimpulan
<i>Rancang Bangun Media Edukasi Pencegahan Stunting Berbasis Web; (Wulandari dkk., 2022).</i>	Pengembangan website menggunakan model Waterfall, pengujian fungsionalitas dengan <i>Black Box Testing</i> .	Website literasi terbukti efektif sebagai media informasi interaktif yang mampu meningkatkan pengetahuan gizi remaja secara mandiri.
<i>Pengembangan Website Layanan Informasi Stunting dengan Analisis SUS; (Fitri dkk., 2023)</i>	Model Waterfall; pengujian <i>usability</i> dengan System <i>Usability Scale</i> (SUS) dan observasi langsung.	Website yang memiliki skor <i>usability</i> tinggi secara signifikan meningkatkan kecepatan akses informasi dan pemahaman gizi masyarakat.

<i>Analisis Usability Antarmuka Website Kesehatan Menggunakan Metode SUS (Pratami dkk., 2024)</i>	Evaluasi antarmuka dengan kuesioner System Usability Scale (SUS) dan pengujian User Experience.	Kualitas antarmuka yang tinggi secara signifikan memengaruhi minat pengguna untuk kembali menggunakan platform sebagai sumber informasi kesehatan.
Evaluasi Usability pada Media Edukasi Digital Bagi Remaja SMA (Agung dkk., 2025)	Pengujian aspek Learnability, Efficiency, dan Satisfaction melalui metode observasi dan kuesioner.	Antarmuka yang didesain sesuai preferensi visual remaja meningkatkan efektivitas penyampaian pesan kesehatan dan kepuasan pengguna.

Berdasarkan sintesis pada Tabel II.1, berbagai studi telah mengonfirmasi keunggulan *chatbot* dan media digital dalam meningkatkan literasi Kesehatan.

- 1) Efektivitas Platform Web: Penelitian Wulandari dkk. (2022) menunjukkan bahwa platform berbasis *website* mampu menyediakan akses informasi yang lebih luas dan akurat dibandingkan media cetak konvensional, terutama dalam menyampaikan materi gizi *stunting*.
- 2) Pentingnya Analisis Usability: Penelitian Pratami dkk. (2024) dan Agung dkk. (2025) menekankan bahwa secanggih apapun konten sebuah *website*, keberhasilannya sangat bergantung pada kemudahan penggunaan (*usability*). Pengukuran aspek *learnability* dan *satisfaction* menjadi standar penting untuk menjamin keterlibatan pengguna.
- 3) Karakteristik Visual Remaja: Hasil studi terdahulu menyimpulkan bahwa remaja SMA memerlukan tata letak informasi yang bersih, navigasi yang

simpel, dan elemen visual yang menarik agar proses literasi menjadi lebih optimal dan tidak membosankan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penggabungan rancang bangun website literasi *stunting* dengan analisis *usability* yang spesifik dilakukan pada remaja SMA di Kota Banda Aceh. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang bersifat umum, penelitian ini menggunakan data lokal persebaran *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Jeulingke, Ulee Kareng, dan Kopelma Darussalam sebagai basis urgensi konten. Penelitian ini tidak hanya bertujuan membangun sistem secara teknis, tetapi juga memberikan bukti empiris melalui analisis mendalam terhadap aspek *learnability*, *efficiency*, dan *user satisfaction* untuk menghasilkan desain antarmuka yang paling efektif bagi remaja di Banda Aceh dalam upaya pencegahan *stunting*.



2.2 Landasan Teori

2.2.1 Literasi Gizi dan Pencegahan *Stunting*

Prevalensi *stunting* di Indonesia tetap tinggi meski menurun dari 24,4% (2021) menjadi 21,6% (2022) dengan target 14% pada 2024. Remaja berperan kunci sebagai calon orang tua; edukasi gizi dan intervensi pra-konsepsi serta 1000 HPK diperlukan untuk memutus siklus intergenerasi *stunting*.

2.2.2.1 Urgensi Pencegahan *Stunting* di Indonesia

Stunting merupakan masalah kesehatan masyarakat yang masih menjadi prioritas nasional Indonesia karena dampak jangka panjangnya terhadap kualitas sumber daya manusia. Data nasional menunjukkan prevalensi *stunting* mengalami penurunan dari 24,4% pada tahun 2021 menjadi 21,6% pada tahun 2022, namun masih jauh dari target nasional 14% pada tahun 2024 dan standar WHO maksimal 20%. Variasi regional menunjukkan kompleksitas permasalahan, misalnya Riau sekitar 17%, Yogyakarta 18%, dan Gunungkidul mencapai 22,2% .

Stunting berdampak luas pada perkembangan kognitif, produktivitas masa dewasa, dan kualitas generasi masa depan, sehingga program kesehatan masyarakat menekankan pencegahan sejak sebelum kehamilan dan pada periode kritis 1000 Hari Pertama Kehidupan (Yuliani & Pratiwi, 2023).

2.2.1.2 Literasi Gizi dan Kesehatan Remaja

Literasi gizi dan kesehatan pada remaja merupakan fondasi penting dalam memutus siklus *stunting* antar generasi. Program-program yang dilaporkan menilai dan meningkatkan tiga komponen utama: pengetahuan tentang gizi dan kesehatan, sikap positif terhadap praktik gizi sehat, dan perilaku gizi seimbang serta PHBS . Masa remaja menjadi periode krusial karena status gizi remaja, termasuk anemia dan kekurangan energi kronis (KEK), secara signifikan memengaruhi risiko bayi berat lahir rendah (BBLR) dan *stunting* pada keturunan mereka (Zukhra dkk., 2024). Intervensi pra-konsepsi sangat direkomendasikan untuk memutus siklus intergenerasi *stunting*.

Bukti empiris menunjukkan intervensi edukasi pada remaja secara konsisten meningkatkan pengetahuan dan keterampilan terkait gizi. Namun, bukti longitudinal yang menghubungkan peningkatan literasi remaja dengan penurunan prevalensi *stunting* jangka panjang masih terbatas, sehingga diperlukan penelitian jangka panjang untuk melacak dampak intervensi terhadap outcome kesehatan generasi berikutnya.

2.2.1.3 Peran strategis remaja

Remaja menempati posisi strategis sebagai calon orang tua masa depan dan agen perubahan di komunitas. Berbagai studi menunjukkan remaja diberdayakan menjadi kader kesehatan, menyebarkan informasi gizi, dan melakukan pemantauan status gizi sebagai bagian pencegahan dini *stunting*. Pendekatan peer education terbukti efektif karena remaja lebih mudah menerima informasi dari sesama remaja.

Terkait klaim bahwa remaja memiliki pengaruh 70% dalam pencegahan *stunting*, perlu disampaikan bahwa angka spesifik ini tidak dapat ditelusuri ke sumber primer dalam literatur ilmiah yang tersedia. Meskipun demikian, pentingnya peran remaja tetap tidak terbantahkan berdasarkan berbagai bukti program yang menunjukkan efektivitas pemberdayaan remaja.

Persiapan fisik dan pengetahuan gizi sebelum berkeluarga merupakan aspek kunci. Intervensi yang menargetkan pencegahan anemia, KEK, dan peningkatan pengetahuan nutrisi sebelum konsepsi dapat menurunkan risiko BBLR dan *stunting* pada keturunan (Muharyani dkk., 2022). Dengan mempersiapkan remaja, khususnya remaja putri, dengan pengetahuan gizi memadai dan status gizi optimal sebelum hamil, diharapkan mereka mampu memberikan nutrisi baik selama kehamilan dan masa awal kehidupan anak.

2.2.1.4 Masa 1000 hari pertama kehidupan

Konsep 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) merupakan *pilar fundamental* dalam pencegahan *stunting* yang diakui global. Periode kritis ini dimulai dari konsepsi hingga anak berusia dua tahun, di mana kekurangan gizi kronis

paling berdampak signifikan terhadap pertumbuhan linear anak . HPK disebut "*window of opportunity*" yang tidak akan terulang dalam kehidupan seseorang.

Malnutrisi kronis selama HPK tidak hanya mengganggu pertumbuhan tinggi badan tetapi juga perkembangan *neurokognitif* yang berdampak permanen . Otak anak berkembang sangat pesat pada periode ini, dan kekurangan nutrisi menyebabkan kerusakan yang tidak dapat diperbaiki sepenuhnya. Intervensi gizi dan kesehatan ibu-bayi pada periode ini memiliki dampak besar terhadap tumbuh kembang anak, baik fisik, *kognitif*, maupun produktivitas masa depan.

Kaitan literasi gizi remaja dengan HPK terletak pada pendekatan pencegahan hulu. Meningkatkan literasi gizi dan kesehatan remaja menyiapkan calon ibu agar ketika hamil dan memasuki periode HPK, mereka memiliki bekal pengetahuan dan status kesehatan optimal untuk memenuhi kebutuhan nutrisi janin dan bayi . Intervensi selama HPK meliputi edukasi pengasuhan, ASI eksklusif, MPASI tepat, pemantauan *antropometri*, program PHBS/WASH, dan pencegahan anemia ibu hamil (Muharyani dkk., 2022).

2.2.1.5 Strategi Pencegahan dan Intervensi yang Efektif

Strategi pencegahan *stunting* yang efektif menggabungkan pendidikan partisipatif, media interaktif, kaderisasi remaja, dan kegiatan praktis. Program-program terbukti meningkatkan pengetahuan dan keterampilan, antara lain: e-flipbook interaktif untuk pencegahan anemia dengan validasi 90% dan uji lapangan 87,03%, program edukasi quasi-eksperimental yang meningkatkan proporsi peserta berpengetahuan baik secara signifikan, permainan edukatif BROSSING yang meningkatkan pengetahuan gizi 1000 HPK, pemberdayaan kader remaja untuk pemantauan status gizi, dan demonstrasi gizi seimbang yang meningkatkan pengetahuan dan antusiasme (Zukhra dkk., 2024).

Rekomendasi desain program berbasis bukti meliputi:

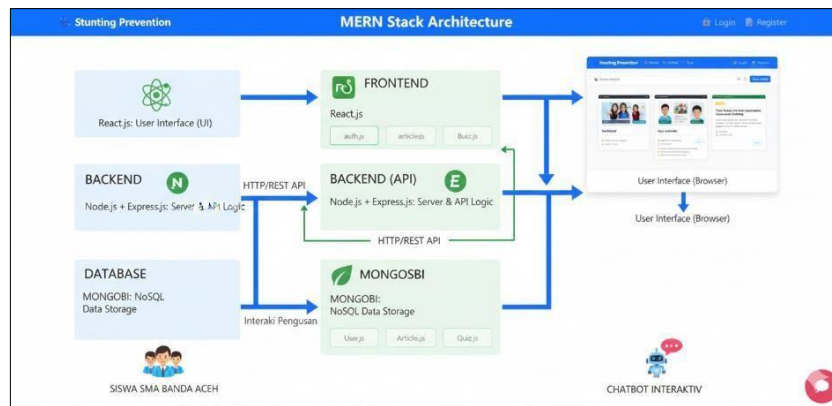
1. mengombinasikan edukasi teoritis dengan praktik langsung seperti demonstrasi dan pengukuran antropometri

2. memanfaatkan media digital tervalidasi untuk meningkatkan keterlibatan remaja.
3. fokus pada aspek pra-konsepsi dan kesehatan reproduksi.
4. memperkuat kaderisasi dan peer education dan
5. integrasi lintas sektor yang memadukan gizi, WASH/PHBS, layanan kesehatan reproduksi, dan kebijakan desa/sekolah.

Perlu diakui bahwa meskipun program-program menunjukkan hasil positif pada outcome jangka pendek (pengetahuan dan keterampilan), bukti langsung yang mengaitkan intervensi literasi remaja dengan penurunan prevalensi *stunting* jangka panjang pada tingkat populasi masih terbatas. Hal ini menggarisbawahi perlunya penelitian longitudinal untuk melacak dampak intervensi terhadap prevalensi *stunting* pada anak-anak yang dilahirkan oleh remaja yang telah menerima intervensi.

2.2.2 Arsitektur Website Berbasis MERN Stack

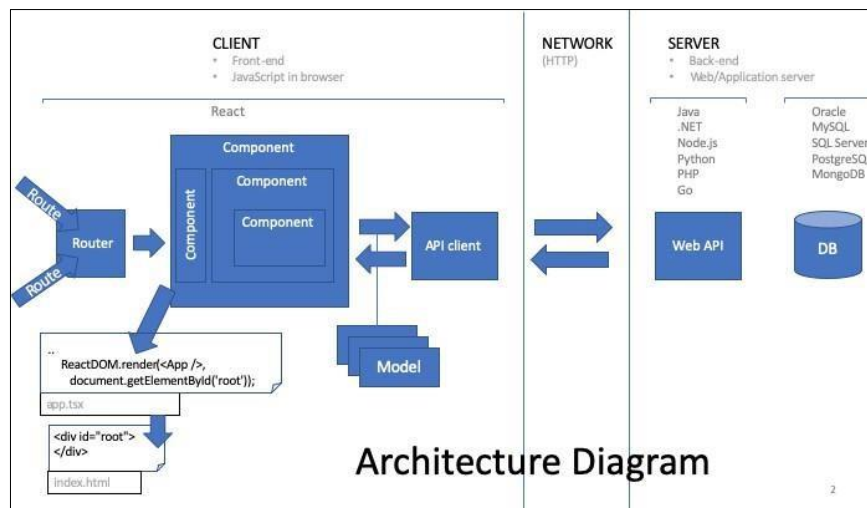
Sistem ini dibangun menggunakan arsitektur modern berbasis *MERN Stack* (*MongoDB, Express, React, dan Node.js*), yang secara fundamental mengadopsi prinsip pemisahan tanggung jawab (*separation of concerns*) antara lapisan penyimpanan data, logika bisnis, dan tampilan antarmuka pengguna. Implementasi arsitektur ini memungkinkan aplikasi bekerja secara asinkron dan efisien, sebuah aspek yang sangat krusial bagi platform edukasi interaktif yang menasar remaja SMA di Banda Aceh karena mereka membutuhkan akses informasi yang cepat, responsif, dan mudah dioperasikan melalui perangkat digital. Pemisahan ini memastikan bahwa setiap komponen dapat dikembangkan dan dikelola secara terisolasi namun tetap terintegrasi melalui aliran data yang terstruktur (Bhat dkk., 2023).



Gambar II 1 *Arsitektur Website Literasi Stunting Berbasis MERN Stack*

2.2.2.1 *React.js (Frontend)*

Pada sisi klien (*frontend*), aplikasi ini menggunakan *React.js*, sebuah pustaka *JavaScript* populer yang berfokus pada pembangunan antarmuka pengguna berbasis komponen yang reaktif. Berdasarkan dokumentasi struktur proyek di *folder frontend/src*, *React.js* bertanggung jawab penuh dalam menciptakan pengalaman *Single Page Application (SPA)*. Mekanisme ini memungkinkan fitur-fitur utama seperti *dashboard* fakta *stunting*, galeri artikel, dan kuis interaktif memperbarui tampilannya secara dinamis tanpa perlu melakukan pemuatan ulang (*reload*) halaman secara keseluruhan . Bagi remaja SMA di Banda Aceh yang menjadi target utama, teknologi ini memberikan kenyamanan maksimal karena meminimalkan latensi dan menciptakan transisi antar-menu yang sangat halus dan responsive (Świątkowski & Ścibior, 2022) .



Gambar II 2 Arsitektur React js

Sumber: <https://handsonReact.com/docs/architecture>

Secara lebih terperinci, implementasi *React.js* dalam sistem ini mencakup beberapa aspek krusial:

- 1) **Manajemen Status (State Management)**: Komponen kuis pada file *Quiz.js* memanfaatkan state untuk memproses 10 pertanyaan secara interaktif, mengelola waktu mundur selama 20 menit, dan memberikan skor evaluasi secara instan guna mengukur tingkat pemahaman gizi pengguna. State management dalam *React* memungkinkan aplikasi untuk melacak dan merespons perubahan data secara real-time, yang sangat penting untuk aplikasi interaktif seperti kuis edukasi.
- 2) **Arsitektur Berbasis Komponen**: Struktur folder *src/components* dan *src/pages* menunjukkan bahwa antarmuka dibangun dari potongan-potongan kode kecil yang dapat digunakan kembali, sehingga mempermudah pemeliharaan sistem. Pendekatan component-based architecture ini meningkatkan modularitas, *reusability*, dan skalabilitas aplikasi web modern.
- 3) **Visualisasi Data Edukatif**: Melalui *React*, data statistik seperti prevalensi *stunting* 24,4% dan target penurunan 14% disajikan dalam bentuk kartu

informasi yang menarik secara visual untuk meningkatkan minat baca siswa. Visualisasi data yang efektif dalam aplikasi edukasi terbukti meningkatkan pemahaman dan retensi informasi kesehatan pada remaja.

2.2.2.2 *Node.js dan Express (Backend)*

Implementasi *Node.js* sebagai *runtime environment* dalam sistem literasi *stunting* bagi siswa SMA di Banda Aceh memberikan fondasi yang sangat efisien melalui model event-driven dan arsitektur non-blocking I/O. Kemampuan ini memungkinkan sistem menangani ribuan koneksi konkuren secara asinkron tanpa overhead memori yang besar, sehingga saat ratusan siswa mengakses materi atau berinteraksi dengan *chatbot* secara bersamaan, tidak terjadi hambatan performa atau bottleneck. Mekanisme asinkron ini memastikan bahwa ketika seorang siswa sedang memuat artikel gizi yang memerlukan query ke basis data, sistem tetap responsif untuk melayani permintaan siswa lain yang ingin mengerjakan kuis evaluasi literasi.

Express.js berperan sebagai *framework* web minimalis yang menyediakan sistem routing intuitif untuk mengelola berbagai fungsi layanan melalui *folder Backend/routes*. Struktur routing yang terorganisir, seperti */api/auth* untuk pendaftaran dan */api/articles* untuk konten edukatif, memudahkan pemeliharaan sistem serta memastikan prinsip *separation of concerns* tetap terjaga. Keunggulan utama Express juga terletak pada konsep middleware pipeline yang memungkinkan validasi data *input*, logging aktivitas, serta verifikasi keamanan melalui *JSON Web Token (JWT)* dilakukan secara bertahap sebelum permintaan pengguna mencapai pengolah akhir di sisi *server* (Saiholau, 2024).

Keamanan data personal siswa menjadi prioritas utama melalui modul manajemen autentikasi (*auth.js*) yang menangkap data profil lengkap seperti nama, email, hingga asal sekolah di wilayah Aceh. Selama proses registrasi, Express memastikan setiap kredensial divalidasi dengan ketat, termasuk melakukan enkripsi kata sandi menggunakan algoritma hashing sebelum

disimpan secara permanen ke dalam basis data MongoDB. Saat *login* berhasil, sistem akan menghasilkan token keamanan yang memungkinkan siswa mengakses fitur literasi atau menyimpan progres kuis secara stateless, yang berarti *server* tidak perlu menyimpan sesi aktif sehingga meningkatkan skalabilitas aplikasi secara keseluruhan.

Sistem evaluasi literasi yang dikelola melalui modul *quiz.js* menyediakan logika kuis interaktif yang menyajikan 10 pertanyaan dalam batas waktu 20 menit bagi pengguna. *Backend* bertanggung jawab untuk memverifikasi jawaban siswa, menghitung skor secara otomatis, dan menyimpan hasil evaluasi tersebut ke dalam basis data sebagai parameter analisis *usability* sistem. Selain itu, integrasi *chatbot* interaktif melalui jalur data (*endpoint*) di *Backend* memungkinkan asisten virtual memberikan respon edukatif yang cepat berdasarkan basis pengetahuan literasi yang tersimpan. Hal ini memastikan remaja SMA di Banda Aceh mendapatkan pengalaman belajar yang dinamis dan terukur dalam upaya memutus mata rantai *stunting* di lingkungan mereka (Kushwaha & Gupta, 2025).

2.2.2.3 MongoDB (Database)

Untuk lapisan penyimpanan data secara permanen, sistem ini menggunakan MongoDB, sebuah basis data NoSQL berorientasi dokumen yang dirancang untuk skalabilitas dan fleksibilitas tinggi. Berbeda dengan basis data relasional tradisional yang menggunakan Tabel dan Baris, MongoDB menyimpan data dalam format dokumen *BSON (Binary JSON)*, yang memungkinkan struktur data yang lebih kompleks dan dinamis sesuai dengan kebutuhan pengembangan platform edukasi digital. Karakteristik ini sangat menguntungkan bagi aplikasi literasi *stunting* karena memungkinkan penyimpanan berbagai tipe konten, mulai dari data profil siswa yang detail hingga teks artikel edukasi yang panjang, dalam satu kesatuan dokumen yang terorganisir.

Melalui pemodelan data di folder *Backend/models*, MongoDB

memfasilitasi penyimpanan profil pengguna, konten teks artikel edukasi, hingga riwayat skor kuis secara sistematis. Penggunaan skema file seperti *User.js*, *Article.js*, dan *Quiz.js* menjamin bahwa setiap data yang masuk ke dalam sistem memenuhi format dan validasi yang ditentukan, sehingga menjaga konsistensi data jangka panjang. Pada model *User.js*, sistem menyimpan informasi demografis siswa SMA secara lengkap, termasuk nama lengkap, email terenkripsi, asal sekolah, dan wilayah Kota/Kabupaten di Aceh untuk kebutuhan pemetaan pengguna (Mi'raj dkk., 2025).

Efisiensi pengelolaan konten pada sistem ini didukung oleh skema *Article.js* yang dirancang khusus untuk menyimpan materi literasi yang dikelompokkan ke dalam kategori seperti Gizi & Nutrisi, Gaya Hidup, dan Pendidikan. Pengelompokan ini memungkinkan sistem *chatbot* untuk melakukan pemanggilan data secara cepat sesuai dengan kebutuhan informasi atau pertanyaan yang diajukan oleh pengguna melalui antarmuka. Dengan dukungan pengindeksan pada MongoDB, pencarian artikel oleh siswa dapat dilakukan dengan latensi yang rendah, sehingga mendukung pengalaman pengguna yang lebih responsif.

Terakhir, melalui model *Quiz.js*, MongoDB bertindak sebagai instrumen penyimpanan bank soal serta merekam hasil skor akhir siswa setelah menyelesaikan kuis pencegahan *stunting*. Data riwayat skor ini mencakup rincian jawaban dan waktu pengerjaan yang menjadi parameter krusial dalam melakukan analisis *usability* sistem. Analisis tersebut bertujuan untuk mengukur efektivitas literasi sistem terhadap peningkatan pengetahuan siswa SMA di Banda Aceh, yang nantinya akan menjadi bukti empiris dalam penelitian skripsi ini (Fitri dkk., 2023)

2.2.3 Komunikasi Data Berbasis REST API

Sistem ini mengandalkan protokol HTTP dan arsitektur REST (*Representational State Transfer*) sebagai standar komunikasi untuk

menjembatani pertukaran data antar komponen sistem. Arsitektur ini memungkinkan integrasi yang mulus antara antarmuka pengguna (*frontend*) yang dibangun dengan *React.js* dan pelayan (*Backend*) *Node.js*, di mana data dikirimkan dalam format *JSON (JavaScript Object Notation)* yang ringan dan mudah diproses. Dengan menggunakan metode HTTP standar seperti GET untuk mengambil data artikel dan POST untuk mengirimkan data kuis, sistem dapat menjamin aliran informasi literasi *stunting* yang efisien bagi remaja di Banda Aceh.

Mekanisme autentikasi dalam sistem ini dilakukan melalui *endpoint* API yang aman untuk menjaga privasi data siswa. Proses pendaftaran (*Register*) dan masuk (*Login*) dilakukan dengan mengirimkan kredensial pengguna, seperti email dan kata sandi, dari formulir antarmuka ke *server* melalui permintaan *POST* pada rute */api/auth*. Di sisi *server*, data tersebut divalidasi dan dicocokkan dengan basis data MongoDB sebelum *server* memberikan respon balik berupa status akses atau token keamanan yang memungkinkan siswa masuk ke dalam sistem secara personal (Sucipto dkk., 2024)

Distribusi konten literasi pada website dirancang secara terstruktur melalui *endpoint* khusus guna memudahkan akses informasi bagi siswa SMA. Artikel edukasi dikategorikan secara spesifik menjadi Gizi & Nutrisi, Gaya Hidup, dan Pendidikan, yang masing-masing dapat dipanggil oleh *frontend* melalui permintaan GET ke *Backend*. Pengorganisasian data melalui REST API ini memastikan bahwa siswa dapat melakukan pencarian materi pencegahan *stunting* berdasarkan kategori tertentu dengan cepat, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran mandiri pada platform tersebut.

Selain distribusi teks statis, arsitektur REST API ini juga mendukung fungsi interaktif seperti fitur evaluasi kuis. Setiap pertanyaan kuis diambil dari *server* melalui pemanggilan API, di mana hasil jawaban siswa akan dikirimkan kembali ke *server* untuk diproses dan disimpan sebagai data hasil literasi. Komunikasi data yang bersifat *stateless* pada REST API memastikan bahwa

setiap permintaan dari pengguna ditangani secara independen, sehingga performa website tetap optimal dan responsif meskipun diakses oleh banyak siswa secara bersamaan di wilayah Banda Aceh (Hartono & Mailoa, 2024).

2.2.4 Analisis *Usability* (*Usability Analysis*)

Analisis *usability* pada sistem ini dilakukan untuk mengukur kualitas pengalaman pengguna (*user experience*) remaja SMA di Banda Aceh saat berinteraksi dengan antarmuka website literasi pencegahan *stunting*. Pengukuran ini menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa pesan edukasi kesehatan dapat tersampaikan dengan efektif melalui platform digital yang intuitif dan mudah dipahami oleh kelompok usia remaja. Dalam penelitian ini, evaluasi *usability* difokuskan pada tiga parameter utama, yaitu *Learnability* (kemudahan dipelajari), *Efficiency* (efisiensi), dan *Satisfaction* (kepuasan pengguna).

Aspek *Learnability* diterapkan melalui perancangan formulir pendaftaran dan sistem masuk (*login*) yang intuitif, sehingga pengguna baru dapat langsung memahami cara mengakses sistem tanpa memerlukan instruksi yang rumit. Hal ini terlihat pada antarmuka pendaftaran yang secara eksplisit mencakup pemilihan Kota/Kabupaten serta sekolah asal, yang bertujuan untuk menciptakan relevansi data bagi siswa di wilayah Aceh. Kemudahan dalam mempelajari alur penggunaan sistem ini memastikan remaja dapat segera beralih ke konten utama, yaitu literasi gizi dan pencegahan *stunting* (Cholik dkk., 2024).

Efisiensi (*Efficiency*) dalam sistem ini didukung oleh struktur menu navigasi yang jelas dan konsisten, yang terdiri dari menu Utama (*Home*), Artikel, dan Kuis. Penempatan navigasi yang strategis di bagian atas halaman memungkinkan pengguna untuk berpindah antar fitur dengan cepat, seperti beralih dari membaca artikel gizi langsung menuju evaluasi kuis tanpa hambatan teknis yang berarti. Kecepatan akses informasi ini sangat krusial bagi

karakter remaja yang cenderung menginginkan interaksi digital yang responsif dan efisien

Terakhir, aspek kepuasan (*Satisfaction*) diupayakan melalui penggunaan elemen visual yang bersih dengan dominasi warna biru yang menenangkan guna menciptakan lingkungan belajar yang nyaman. Elemen interaktif seperti kuis dengan batasan waktu pengerjaan selama 20 menit serta fitur *chatbot* dirancang untuk menjaga keterlibatan dan antusiasme pengguna dalam mengeksplorasi materi. Tingkat kepuasan yang tinggi dari siswa SMA di Banda Aceh diharapkan dapat meningkatkan retensi informasi literasi gizi, sehingga tujuan jangka panjang dalam memutus mata rantai *stunting* dapat tercapai secara maksimal (Aldhyno Yoghatama & Endang Wahyu Pamungkas, 2025).

2.2.5 Evaluasi Pemahaman melalui Kuis Interaktif

Fitur kuis interaktif dalam sistem ini berfungsi sebagai instrumen utama untuk mengukur sejauh mana tingkat pemahaman dan literasi remaja SMA di Banda Aceh terhadap materi pencegahan *stunting* yang telah disediakan. Secara teknis, instrumen ini terdiri dari 10 pertanyaan berformat pilihan ganda yang mencakup topik-topik krusial seperti gizi seimbang, pola asuh, dan pentingnya pendidikan kesehatan sejak dini. Kuis ini tidak hanya berfungsi sebagai alat uji, tetapi juga sebagai media pembelajaran aktif yang mendorong pengguna untuk meninjau kembali informasi yang telah mereka baca pada modul artikel literasi.

Sistem dirancang untuk memberikan pengalaman evaluasi secara real-time, di mana setiap sesi pengerjaan dibatasi oleh waktu selama 20 menit. Batasan waktu ini diterapkan untuk melatih fokus siswa serta menjamin validitas hasil penilaian dengan meminimalkan peluang pencarian jawaban di luar sistem. Alur fungsional kuis dikelola sepenuhnya oleh logika pada *Backend (MERN Stack)*, mulai dari pengacakan soal hingga penghitungan skor secara otomatis segera setelah siswa menyelesaikan seluruh pertanyaan (Djamaluddin dkk., 2025).

Penyajian kuis dalam bentuk digital interaktif terbukti lebih menarik minat

remaja dibandingkan dengan metode evaluasi konvensional berbasis kertas. Antarmuka kuis yang bersih, didukung oleh navigasi yang jelas, memungkinkan siswa SMA untuk menjawab pertanyaan dengan mudah melalui perangkat mereka masing-masing. Penggunaan elemen visual yang konsisten dan umpan balik (feedback) berupa skor akhir memberikan kepuasan tersendiri bagi pengguna, yang merupakan bagian dari analisis *usability* pada indikator Satisfaction.

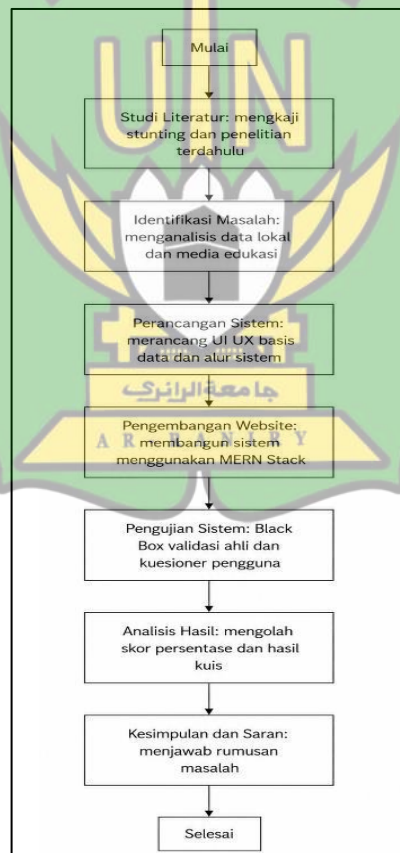
Data hasil evaluasi kuis ini kemudian disimpan secara permanen ke dalam basis data *MongoDB* untuk dianalisis lebih lanjut sebagai parameter keberhasilan sistem. Melalui koleksi data *QuizResult*, peneliti dapat melihat statistik pemahaman gizi siswa secara kolektif maupun individual berdasarkan asal sekolah mereka di wilayah Aceh. Hasil evaluasi inilah yang nantinya menjadi bukti empiris untuk mengukur efektivitas website sebagai media edukasi dalam upaya memutus mata rantai *stunting* di Kota Banda Aceh (Putri dkk., 2022)



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)* yang berfokus pada rekayasa perangkat lunak (*Software Engineering*). Pendekatan ini dipilih untuk menghasilkan produk nyata berupa website literasi pencegahan *stunting* yang dirancang sebagai media edukasi digital yang interaktif bagi remaja SMA di Kota Banda Aceh. Alur penelitian disusun secara sistematis mulai dari tahap studi literatur hingga pengujian *usability* sistem guna memastikan validitas teknis dan efektivitas edukatif dalam penyampaian informasi kesehatan. Secara rinci, tahapan penelitian diilustrasikan pada Gambar III.1.



Gambar III.1 Alur Penelitian

Penulis mengembangkan aplikasi secara menyeluruh (full-stack) menggunakan arsitektur *MERN Stack* (*MongoDB, Express, React, dan Node.js*) yang mencakup pengembangan sisi klien (*frontend*) dan sisi *server* (*Backend*). Fokus pengembangan aplikasi ini meliputi pembangunan antarmuka *Single Page Application (SPA)* yang reaktif, pengelolaan konten literasi yang terstruktur, serta sistem evaluasi melalui kuis interaktif yang mengelola data secara asinkron. Proses ini diakhiri dengan tahap pengujian *usability* menggunakan parameter *Learnability, Efficiency, dan Satisfaction* untuk mendapatkan bukti empiris mengenai kualitas antarmuka dan efektivitas sistem dalam meningkatkan literasi *stunting* bagi para siswa di Banda Aceh.

3.2 Studi Literatur

Pada tahap ini, penulis mengumpulkan berbagai data dan informasi teknis yang terkait dengan pencegahan *stunting*, peran strategis remaja, serta arsitektur pengembangan web modern yang relevan dengan penelitian ini. Sumber referensi mencakup jurnal ilmiah kesehatan, dokumen resmi dari Kementerian Kesehatan terkait target prevalensi *stunting* nasional, serta dokumentasi teknis pengembangan perangkat lunak. Penulis juga mengumpulkan data primer mengenai jumlah balita *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Jeulingke, Ulee Kareng, dan Kopelma Darussalam sebagai basis data urgensi konten edukasi.

Penulis melakukan eksplorasi mendalam terhadap teknologi yang diintegrasikan, khususnya dokumentasi *MERN Stack* (*MongoDB, Express, React, dan Node.js*) serta mekanisme komunikasi data berbasis REST API. Selain itu, penulis meninjau penelitian terdahulu mengenai implementasi media edukasi digital berbasis web untuk mengatasi keterbatasan media statis konvensional. Penulis meneliti karakteristik remaja SMA di Kota Banda Aceh yang memerlukan antarmuka yang responsif dan privat guna meningkatkan minat literasi terhadap isu kesehatan yang sensitif.

Melalui studi literatur ini, penulis memperoleh pemahaman mendalam mengenai urgensi membangun arsitektur sistem yang bersifat interaktif dan asinkron, yaitu menggabungkan konten edukasi terstruktur dengan fitur evaluasi kuis yang tervalidasi.

Penulis juga mempelajari praktik terbaik (best practice) dalam mengimplementasikan komponen reaktif pada *React.js* untuk menangani State Management kuis serta penggunaan *Node.js* untuk mengelola keamanan data pengguna melalui *JSON Web Token (JWT)*.

Analisis terhadap celah literasi (*gap analysis*) pada media edukasi konvensional menjadi dasar pertimbangan utama penulis dalam merancang sistem literasi *stunting* ini. Studi literatur ini tidak hanya berfungsi sebagai landasan teoretis, tetapi menjadi pijakan strategis untuk menciptakan solusi perangkat lunak yang memiliki antarmuka yang mudah digunakan (user-friendly) serta mampu memberikan umpan balik evaluasi secara real-time melalui fitur kuis interaktif.

3.3 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk memetakan kondisi literasi *stunting* di lapangan serta menentukan urgensi pengembangan sistem berdasarkan data empiris dan analisis media edukasi yang tersedia.

3.3.1 Analisis Data *Stunting* Lokal (Urgensi Konten)

Konten literasi pada sistem ini dirancang berdasarkan urgensi data prevalensi *stunting* yang diperoleh dari tiga wilayah kerja puskesmas di Kota Banda Aceh:

- 1) UPTD Puskesmas Jeulingke: Berdasarkan rekapitulasi data balita *stunting*, wilayah ini menjadi fokus karena memerlukan pemantauan status gizi yang lebih intensif guna menekan angka *stunting*.
- 2) UPTD Puskesmas Ulee Kareng: Data rekapitulasi status gizi tahun

2025 menunjukkan adanya sebaran balita *stunting*, yang menegaskan perlunya edukasi hulu kepada remaja sebagai persiapan masa pra-konsepsi.

- 3) UPTD Puskesmas Kopelma Darussalam: Laporan data *stunting* tahunan menunjukkan wilayah ini memiliki karakteristik masyarakat yang heterogen, sehingga membutuhkan akses informasi digital yang dapat menjangkau seluruh lapisan remaja. Data-data tersebut menjadi landasan dalam menyusun kategorisasi artikel edukasi pada website, yaitu Gizi & Nutrisi, Gaya Hidup Sehat, dan Peran Remaja.

3.3.2 Analisis Kesenjangan Media Edukasi (Gap Analysis)

Melalui observasi terhadap metode edukasi konvensional (seperti poster, leaflet, dan penyuluhan tatap muka) yang tersedia bagi remaja SMA di Banda Aceh, teridentifikasi beberapa kendala utama:

- 1) Rendahnya Interaktivitas dan Keterlibatan: Media statis konvensional bersifat searah, yang mengakibatkan remaja cenderung pasif dan cepat bosan dalam menyerap informasi.
- 2) Hambatan Psikologis dalam Konsultasi: Isu kesehatan seperti anemia dan pola asuh sering dianggap sensitif, sehingga remaja membutuhkan kanal informasi yang bersifat privat seperti *chatbot* untuk bertanya tanpa merasa canggung.
- 3) Aksesibilitas Informasi yang Terbatas: Remaja SMA lebih akrab dengan ekosistem digital, sehingga media fisik sering kali tidak tersampaikan secara efektif kepada target sasaran di lapangan.
- 4) Ketiadaan Mekanisme Evaluasi Instan: Media konvensional tidak menyediakan instrumen untuk mengukur sejauh mana pesan kesehatan tersebut dipahami oleh pembaca secara langsung.

3.3.3 Kebutuhan Solusi Sistem

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, sistem dirancang untuk memenuhi kebutuhan teknis berikut:

- 3) Interaktif: Menyediakan asisten virtual SehatBot yang mampu memberikan respon edukatif secara *real-time*.
- 4) Terukur: Mengintegrasikan kuis interaktif 10 soal dengan batasan waktu 20 menit untuk memberikan umpan balik skor sebagai indikator tingkat pemahaman.
- 5) Usabel: Menghasilkan antarmuka *Single Page Application (SPA)* yang reaktif, minim latensi, dan memiliki tingkat kepuasan (*satisfaction*) tinggi bagi pengguna remaja.

3.4 Perancangan Sistem

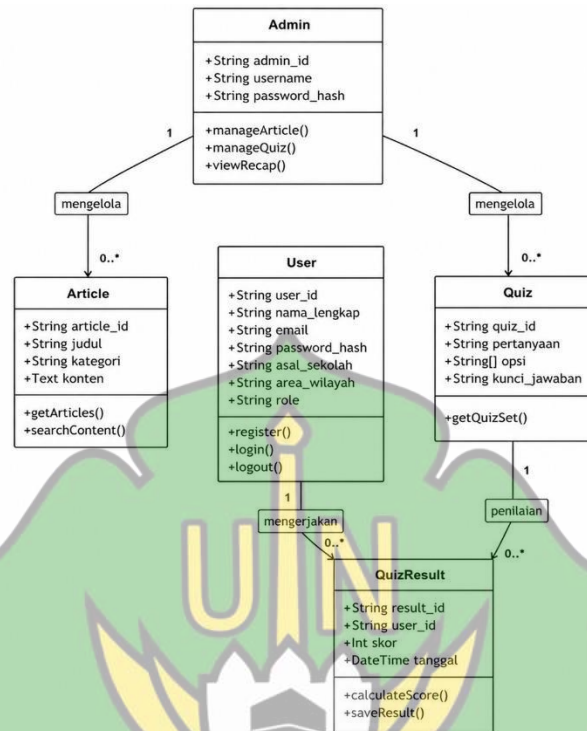
Tahap perancangan menerjemahkan kebutuhan fungsional menjadi spesifikasi arsitektur teknis yang siap diimplementasikan menggunakan *MERN Stack*. Perancangan ini menjamin bahwa sistem yang dibangun memiliki alur yang logis, antarmuka yang usabel, dan struktur data yang efisien guna mendukung literasi *stunting* bagi remaja.

3.4.1 Perancangan Basisdata

Perancangan basis data pada sistem literasi *stunting* ini menggunakan layanan MongoDB yang bersifat NoSQL. Meskipun demikian, struktur data tetap dirancang secara terorganisir untuk memudahkan pengelolaan data profil responden, materi edukasi, hingga rekapitulasi hasil evaluasi pemahaman. Berdasarkan hasil perancangan *Database schema*, terdapat empat koleksi utama yang saling terintegrasi, yaitu *users*, *articles*, *quizzes*, dan *QuizResult*.

Relasi antar koleksi dirancang secara logis untuk mendukung fungsionalitas sistem, di mana satu pengguna (*User*) dapat memiliki banyak catatan riwayat evaluasi pada koleksi *QuizResult* (*one-to-many*). Selain itu, koleksi *articles* berfungsi sebagai pusat data referensi yang disinkronkan dengan fitur SehatBot

guna menjamin konsistensi jawaban edukatif yang diberikan kepada pengguna. Perancangan *Database* schema atau ERD untuk sistem ini dapat dilihat pada Gambar III.2 berikut:



Gambar III 2 Class Diagram - Basisdata

dari hasil perancangan *Database* schema didapat empat tabel dengan rincian yang dapat dilihat pada Tabel dibawah.

Table III 1 User

Field Name	Data Type	Description
user_id	String	Primary Key / ID pengguna
nama	String	Nama pengguna
email	String	Email pengguna
password_hash	String	Kata sandi yang telah dienkripsi

asal_sekolah	String	Nama sekolah atau instansi pengguna
area_wilayah	String	Wilayah atau daerah pengguna (misalnya Banda Aceh)
role	String	Peran pengguna (User/Admin)

Table III 2 Artikel

Field Name	Data Type	Description
article_id	String	Primary Key
judul	String	Judul artikel edukasi
kategori	String	Kategori artikel
konten	Text	Isi teks lengkap dari materi edukasi.

Table III 3 Quiz

Field Name	Data Type	Description
quiz_id	String	Primary Key
pertanyaan	String	Deskripsi teks pertanyaan kuis
opsi[]	String	Larik (array) yang berisi pilihan jawaban A, B, C, dan D.
kunci_jawaban	String	Jawaban benar yang digunakan sebagai basis penilaian.

Table III 4 QuizResult

Field Name	Data Type	Description
result_id	String	Primary Key
user_id	String	Foreign Key
skor	Integer	Nilai akhir

DateTime	Timestamp	Waktu pengerjaan kuis
----------	-----------	-----------------------

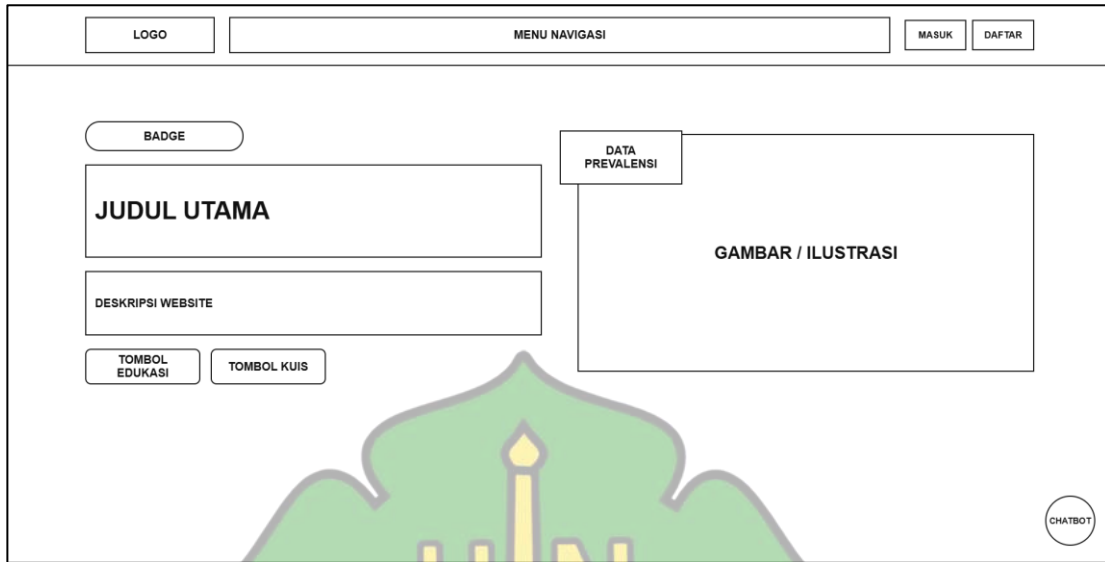
3.4.2 Perancangan Antarmuka (*User Interface Design*)

Perancangan antarmuka pengguna pada website literasi *stunting* ini bertujuan untuk menyediakan tampilan yang sederhana, informatif, dan mudah dipahami bagi responden remaja SMA di Kota Banda Aceh. Desain UI/UX disusun untuk mendukung proses edukasi secara interaktif, mulai dari penyampaian fakta gizi hingga evaluasi literasi secara mandiri guna memutus mata rantai *stunting*. Halaman-halaman utama yang dirancang pada website ini meliputi *Home Screen*, *Article Screen*, *Quiz Screen* dan *Auth Screen*.

A. *Home Screen*

Home Screen merupakan halaman utama yang pertama kali ditampilkan ketika pengguna mengakses *StuntingCare* dan berfungsi sebagai titik awal interaksi bagi remaja SMA di Kota Banda Aceh untuk memperoleh informasi mengenai pencegahan *stunting*. Halaman ini dirancang dengan tampilan yang modern, sederhana, dan responsif, serta menampilkan slogan utama “Masa Depan Bebas *Stunting*” sebagai pesan kampanye literasi kesehatan. Pada bagian utama terdapat deskripsi singkat yang menjelaskan bahwa platform ini menyediakan informasi interaktif mengenai nutrisi, risiko *stunting*, dan pentingnya menjaga kesehatan sejak 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK). Untuk memudahkan pengguna dalam mengakses fitur utama, tersedia tombol Edukasi yang mengarahkan ke pusat pembelajaran dan tombol Coba Kuis untuk mengukur pemahaman pengguna terkait materi *stunting*. Selain itu, halaman ini menampilkan ilustrasi keluarga sehat sebagai representasi upaya pencegahan *stunting* melalui pemenuhan gizi dan pola hidup sehat, serta panel statistik yang menampilkan data prevalensi *stunting* sebesar 24,4% sebagai bentuk penyampaian informasi faktual kepada pengguna. Pada bagian atas halaman tersedia menu navigasi Beranda, Pusat Edukasi, Artikel Blog, Mulai Kuis, dan Leaderboard untuk memudahkan perpindahan antarhalaman, sementara di

pojok kanan bawah terdapat fitur *chatbot* asisten virtual yang dapat digunakan pengguna untuk memperoleh bantuan dan informasi terkait *stunting* secara interaktif dan real-time.

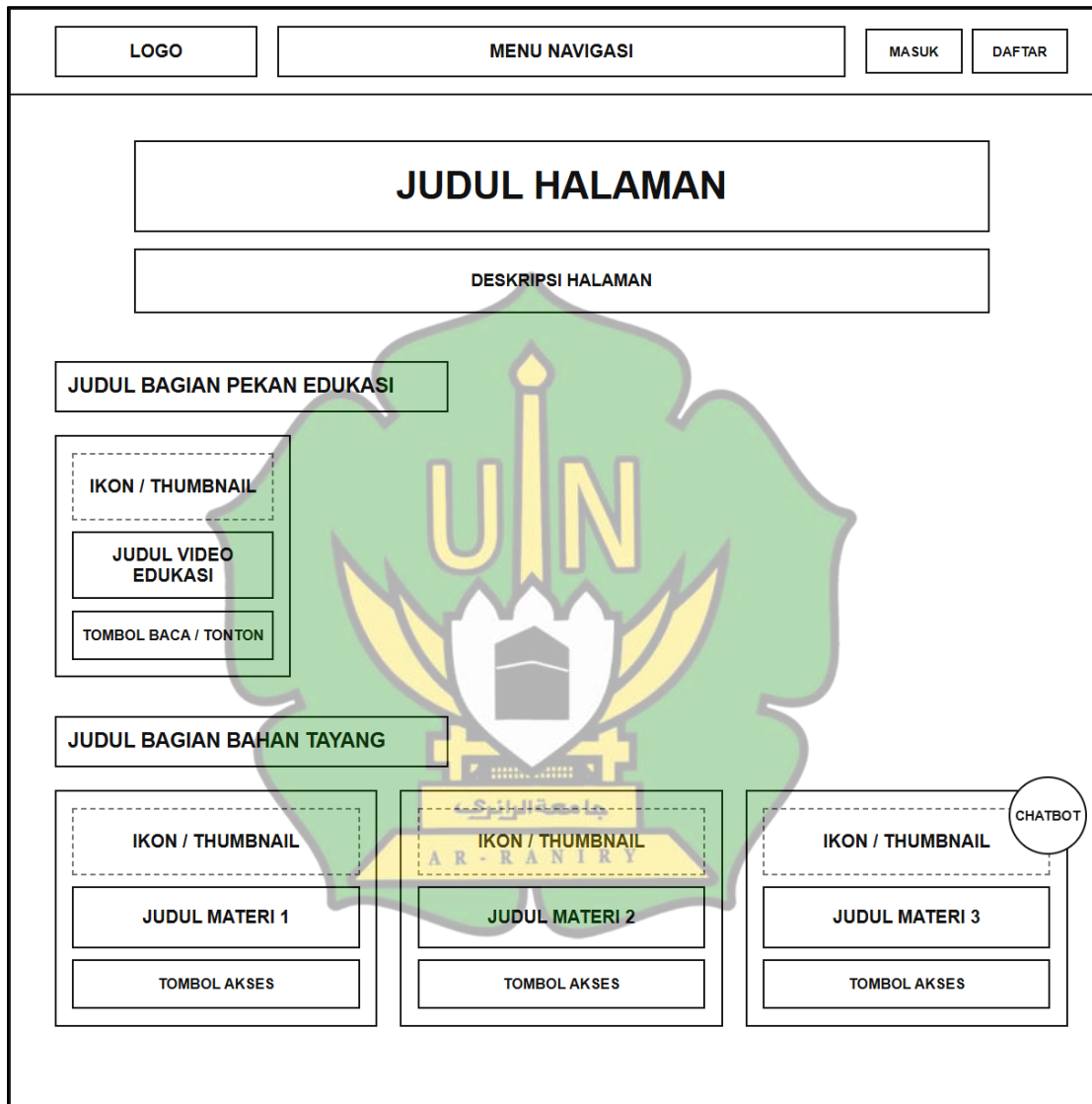


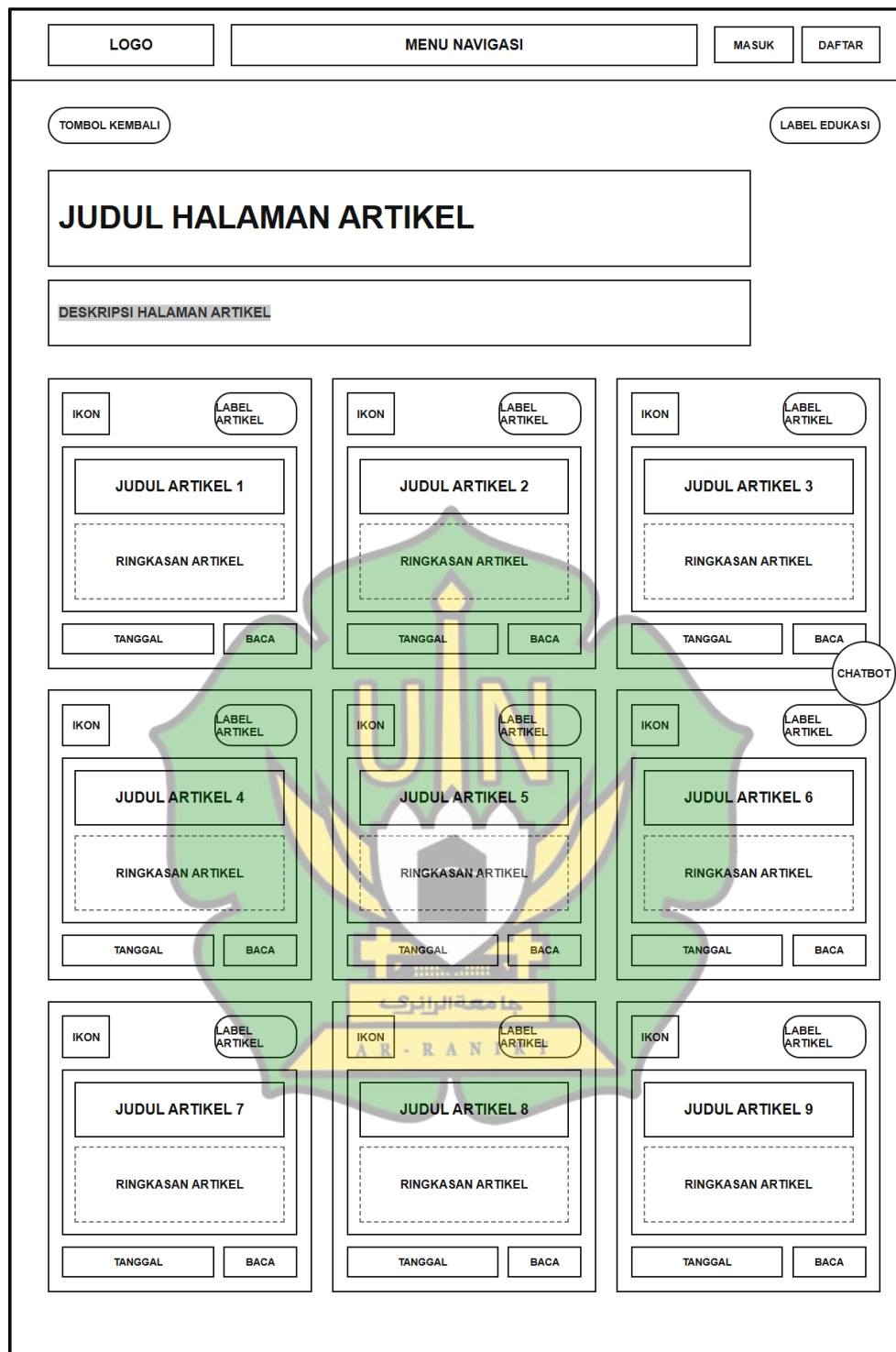
Gambar III 3 Home Screen

B. Article Screen

Article Screen merupakan halaman yang menyediakan berbagai materi edukasi terkait pencegahan *stunting* dalam bentuk artikel dan media pembelajaran yang dapat diakses oleh remaja SMA di Kota Banda Aceh. Halaman ini dirancang menggunakan konsep *card-based design* yang menampilkan daftar artikel secara terstruktur, meliputi judul materi, ringkasan isi, kategori artikel, serta tanggal publikasi untuk memudahkan pengguna menemukan informasi yang relevan. Selain artikel teks, halaman ini juga terintegrasi dengan Pusat Literasi *Stunting* yang menyediakan berbagai sumber pembelajaran tambahan seperti video edukasi, bahan tayang, dan materi kampanye pencegahan *stunting*, termasuk konten mengenai ASI eksklusif, MPASI, sanitasi, dan gizi anak. Pengguna dapat mengakses setiap materi melalui tombol Baca, Baca/Tonton, atau Akses yang tersedia pada masing-masing kartu konten. Pada bagian atas halaman juga disediakan menu navigasi

untuk memudahkan perpindahan antar fitur website, sementara *chatbot* asisten virtual di pojok kanan bawah tetap tersedia untuk membantu pengguna memperoleh informasi dan penjelasan terkait *stunting* secara interaktif dan responsif.





Gambar III 4 Article Screen

C. Quiz Screen dan Leaderboard Screen

Quiz Screen dan *Leaderboard Screen* merupakan fitur evaluasi yang dirancang untuk mengukur serta menampilkan tingkat pemahaman literasi gizi pengguna setelah mempelajari materi yang tersedia pada *StuntingCare*. Pada halaman *Quiz Screen*, pengguna diberikan informasi mengenai Evaluasi Kompetensi Gizi Utama yang berisi kumpulan soal dari bank soal yang telah disiapkan untuk menguji pemahaman terkait pencegahan *stunting*. Halaman ini menampilkan deskripsi singkat mengenai tujuan evaluasi, informasi alokasi waktu pengerjaan selama 20 menit, serta tombol Mulai Kerjakan Sekarang yang digunakan untuk memulai kuis. Setelah pengguna menyelesaikan kuis, sistem akan menghitung skor secara otomatis dan menyimpan hasilnya ke dalam basis data untuk kebutuhan analisis literasi. Selanjutnya, hasil evaluasi tersebut ditampilkan pada *Leaderboard Screen* dalam bentuk grafik rata-rata pemahaman per sekolah. Halaman ini menyajikan perbandingan nilai rata-rata peserta dari berbagai sekolah di Kota Banda Aceh, seperti SMAN 1 Banda Aceh, SMAN 2 Banda Aceh, SMAN 3 Banda Aceh, SMAN 5 Banda Aceh, dan SMAN 6 Banda Aceh. Informasi ditampilkan dalam bentuk grafik batang horizontal yang menunjukkan tingkat pemahaman serta jumlah siswa yang berpartisipasi pada masing-masing sekolah. Selain berfungsi sebagai media evaluasi, fitur ini juga memberikan gambaran mengenai capaian literasi gizi antar sekolah sehingga dapat digunakan sebagai bahan analisis dalam penelitian. Di kedua halaman tersebut, fitur *chatbot* asisten virtual tetap tersedia pada pojok kanan bawah untuk membantu pengguna memperoleh informasi dan panduan penggunaan sistem Secara interaktif.

LOGO

MENU NAVIGASI

STATUS ADMIN

PROFIL ADMIN

TOMBOL KELUAR

JUDUL HALAMAN KUIS

DESKRIPSI SINGKAT HALAMAN KUIS

IKON KUIS

JUDUL EVALUASI KUIS

DESKRIPSI / PETUNJUK Pengerjaan KUIS

INFORMASI WAKTU

TOMBOL MULAI KERJAKAN

CHATBOT

LOGO

MENU NAVIGASI

STATUS ADMIN

PROFIL ADMIN

TOMBOL KELUAR

JUDUL PAPAN PERINGKAT

DESKRIPSI SINGKAT LEADERBOARD SEKOLAH

JUDUL GRAFIK RATA-RATA PEMAHAMAN

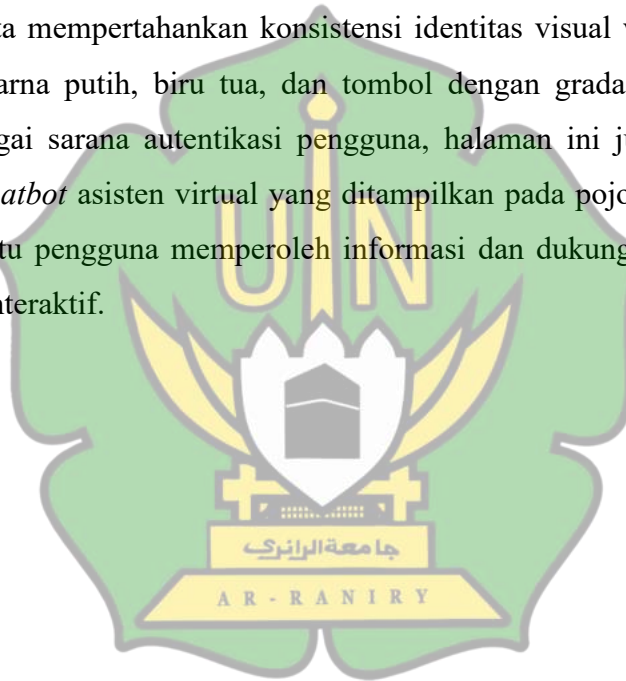
NAMA SEKOLAH 1	NILAI	GRAFIK NILAI	JUMLAH SISWA DAN WAKTU
NAMA SEKOLAH 2	NILAI	GRAFIK NILAI	JUMLAH SISWA DAN WAKTU
NAMA SEKOLAH 3	NILAI	GRAFIK NILAI	JUMLAH SISWA DAN WAKTU
NAMA SEKOLAH 4	NILAI	GRAFIK NILAI	JUMLAH SISWA
NAMA SEKOLAH 5	NILAI	GRAFIK NILAI	JUMLAH SISWA

CHATBOT

Gambar III 5 Quiz Screen and Leaderboard Screen

D. Auth Screen

Auth Screen terdiri dari dua halaman utama, yaitu Daftar Akun dan Masuk Akun, yang berfungsi sebagai gerbang autentikasi pengguna pada *StuntingCare*. Pada halaman pendaftaran, pengguna diminta mengisi data berupa nama lengkap, alamat email, kata sandi, asal sekolah atau instansi, serta area atau wilayah tempat tinggal seperti Banda Aceh untuk mendukung pengelolaan identitas responden dan kebutuhan pemetaan literasi pencegahan *stunting*. Sementara itu, halaman *login* menyediakan formulir alamat email dan kata sandi yang digunakan pengguna untuk mengakses kembali akun yang telah terdaftar. Kedua halaman dirancang dengan tampilan yang sederhana, responsif, dan mudah digunakan, serta mempertahankan konsistensi identitas visual website melalui penggunaan warna putih, biru tua, dan tombol dengan gradasi ungu. Selain berfungsi sebagai sarana autentikasi pengguna, halaman ini juga terintegrasi dengan fitur *chatbot* asisten virtual yang ditampilkan pada pojok kanan bawah untuk membantu pengguna memperoleh informasi dan dukungan penggunaan sistem secara interaktif.



LOGO	MENU NAVIGASI	MASUK	DAFTAR
------	---------------	-------	--------

JUDUL FORM DAFTAR AKUN

DESKRIPSI SINGKAT PENDAFTARAN

LABEL NAMA LENGKAP

INPUT NAMA LENGKAP

LABEL ALAMAT EMAIL

INPUT ALAMAT EMAIL

LABEL KATA SANDI

INPUT KATA SANDI

LABEL ASAL SEKOLAH / INSTANSI

PILIH ASAL SEKOLAH / INSTANSI

LABEL AREA / WILAYAH

INPUT AREA / WILAYAH

TOMBOL DAFTAR AKUN

LINK SUDAH MEMILIKI AKUN / MASUK

CHATBOT

Gambar III 6 Register Screen

LOGO	MENU NAVIGASI	MASUK	DAFTAR
------	---------------	-------	--------

IKON LOGIN

JUDUL SELAMAT DATANG

DESKRIPSI SINGKAT LOGIN

LABEL ALAMAT EMAIL

INPUT ALAMAT EMAIL

LABEL KATA SANDI

INPUT KATA SANDI

TOMBOL MASUK AKUN

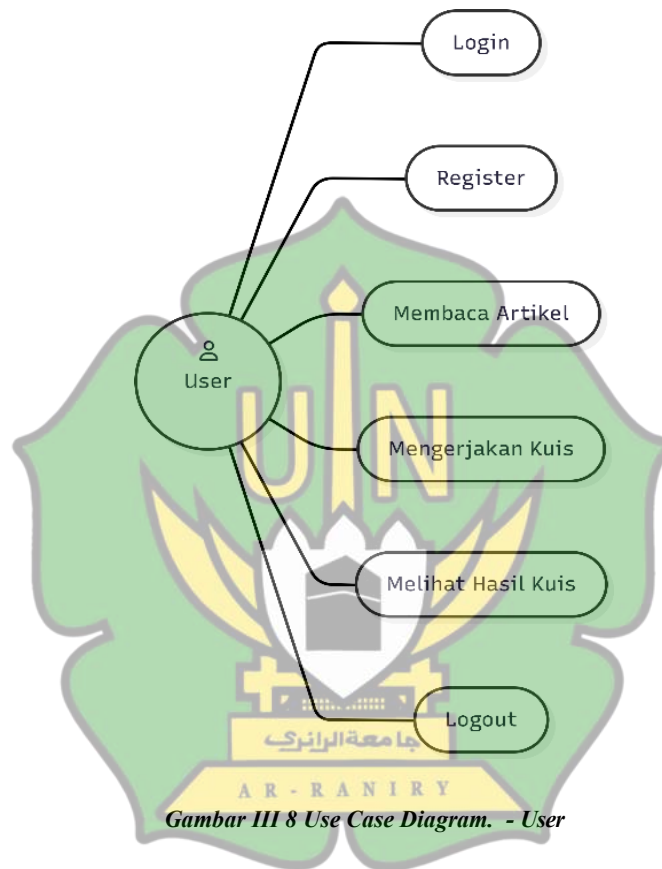
LINK BELUM MEMILIKI AKUN / DAFTAR

CHATBOT

Gambar III 7 Login Screen

3.4.3 Pemodelan Fungsional (*Use Case Diagram*)

Untuk memetakan interaksi antara pengguna dengan fitur-fitur *StuntingCare* Prevention, digunakan pemodelan visual berupa *Use Case Diagram*. . Diagram ini menggambarkan hak akses pengguna (remaja SMA) dalam menggunakan fitur edukasi hingga evaluasi pemahaman melalui kuis interaktif. Rancangan *Use Case Diagram*. dapat dilihat pada Gambar III.8.

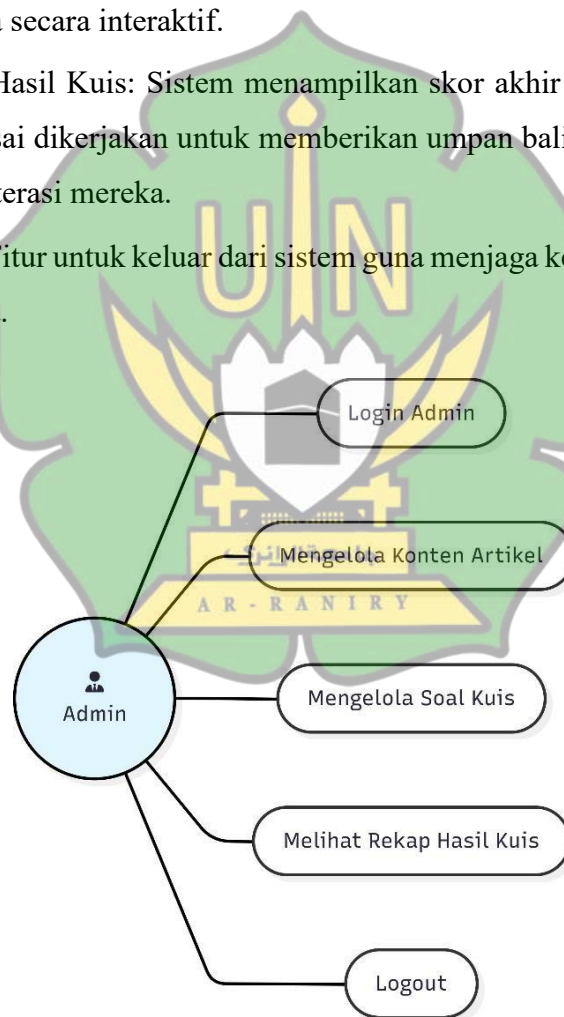


Gambar III 8 Use Case Diagram. - User

Sistem dirancang dengan dua tor utama, yaitu User (Remaja SMA) dan Administrator, yang memiliki peran berbeda dalam ekosistem website literasi *stunting*. User berinteraksi dengan fitur edukasi seperti membaca artikel gizi serta mengerjakan kuis evaluasi pemahaman. Sementara itu, *Administrator* memiliki otoritas untuk melakukan manajemen konten melalui operasi *CRUD* (*Create, Read, Update, Delete*) pada artikel dan bank soal kuis guna memastikan informasi yang disajikan kepada responden tetap akurat dan relevan.

Pengguna dapat mengakses ke enam fungsi utama sistem sebagai berikut:

1. *Login & Register*: Fitur untuk masuk dan mendaftarkan akun baru dengan menginput data nama, sekolah, email, password, dan wilayah Kota/Kabupaten.
2. *Membaca Artikel*: Pengguna dapat mengakses berbagai materi edukasi yang dikategorikan menjadi Gizi & Nutrisi, Gaya Hidup, dan Pendidikan.
3. *Mengerjakan Kuis*: Fasilitas evaluasi yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda dengan batasan waktu 20 menit untuk menguji pemahaman pengguna secara interaktif.
4. *Melihat Hasil Kuis*: Sistem menampilkan skor akhir responden setelah kuis selesai dikerjakan untuk memberikan umpan balik instan mengenai tingkat literasi mereka.
5. *Logout*: Fitur untuk keluar dari sistem guna menjaga keamanan data akun pengguna.



Gambar III 9 Use Case Diagram. - Admin

Admin dapat mengakses ke lima fungsi utama system sebagai berikut :

1. *Login Admin*: Akses masuk khusus menggunakan kredensial administrator untuk masuk ke dasbor pengelolaan.
2. Mengelola Konten Artikel: Kemampuan untuk melakukan operasi *CRUD* (tambah, edit, hapus) pada materi edukasi gizi dan nutrisi.
3. Mengelola Soal Kuis: Melakukan manajemen terhadap 10 pertanyaan pilihan ganda agar tetap relevan dengan materi terbaru.
4. Melihat Rekap Hasil Kuis: Memantau data skor yang tersimpan dalam dokumen *QuizResult* di MongoDB sebagai parameter keberhasilan literas
5. *Logout*: Keluar dari sesi administratif untuk menjaga keamanan data sistem

3.4.4 Perancangan Alur Aktivitas (*Activity Diagram*)

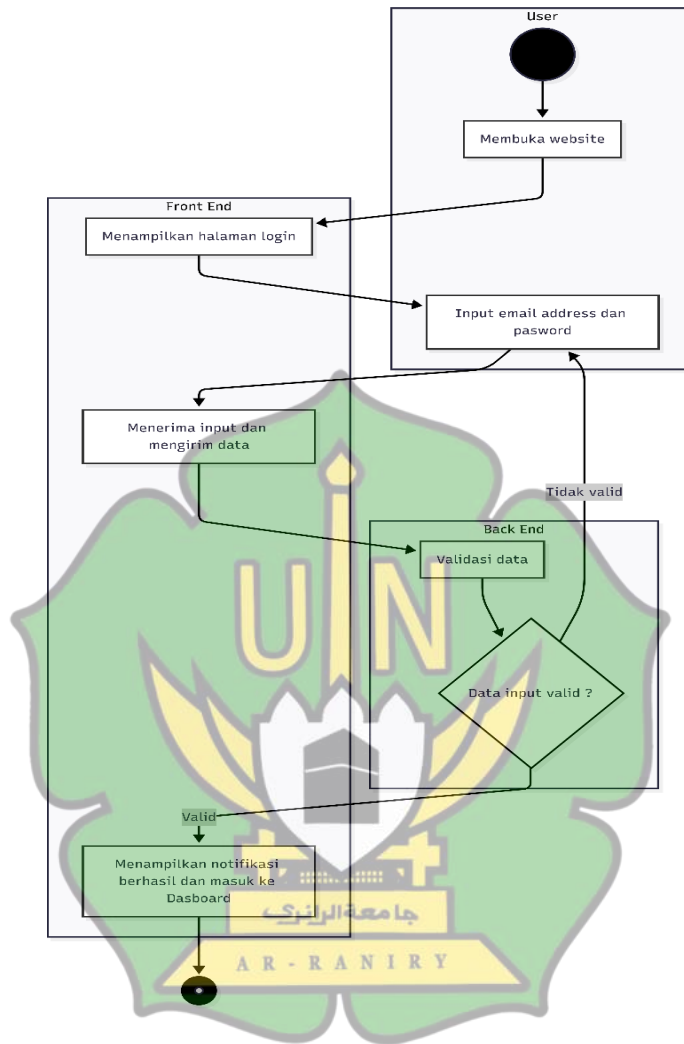
Activity Diagram dirancang untuk menggambarkan alur kerja (*workflow*) prosedural dari fitur-fitur utama website literasi *stunting* guna memastikan interaksi antara remaja SMA dan sistem berjalan secara sistematis. Diagram ini menjelaskan urutan aktivitas yang dilakukan oleh responden, seperti proses pendaftaran, eksplorasi artikel gizi, interaksi dengan SehatBot, hingga pengerjaan kuis evaluasi, serta respons yang diberikan oleh sistem melalui *Backend MERN Stack*. Dengan pemodelan ini, setiap tahapan mulai dari validasi kredensial pada rute

/api/auth hingga penyimpanan skor kuis ke dalam MongoDB dapat terpetakan secara logis untuk mendukung analisis *usability* antarmuka.

A. *Activity Login*

Activity Login memodelkan proses otentikasi responden dan administrator untuk mengakses fitur personal sistem. Alur dimulai dengan pengisian email dan kata sandi pada halaman login, diikuti validasi *input* oleh sistem. Jika kredensial salah, sistem menampilkan pesan kesalahan; jika valid melalui rute

/api/auth, sistem memeriksa role pada Database MongoDB. Akhirnya, pengguna diarahkan ke *dashboard* yang relevan:

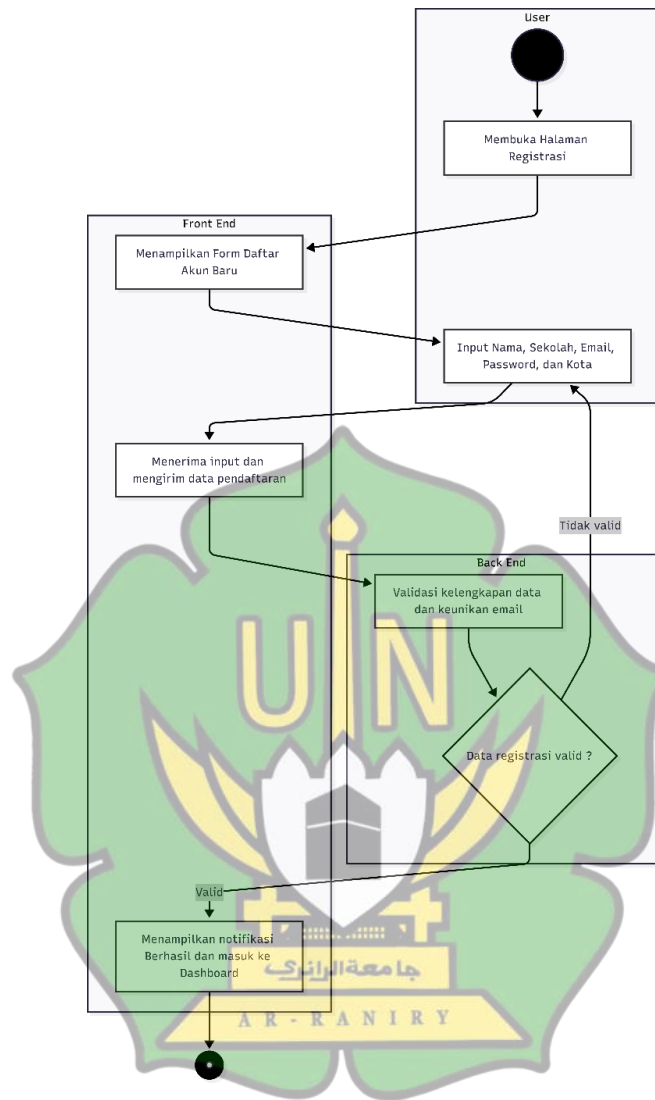


Gambar III 10 Activity Login

B. Activity Registrasi

Activity Registrasi memodelkan alur pembuatan akun responden untuk mengakses platform edukasi *stunting*. Proses dimulai dengan pengisian data nama, email, kata sandi, sekolah, dan wilayah pada formulir pendaftaran, yang kemudian dikirim ke *Back End* untuk validasi. Jika data tidak valid atau email sudah terdaftar, sistem memberikan notifikasi kesalahan; jika valid, data disimpan ke *Database* dan pengguna diarahkan ke *Dashboard* literasi setelah

muncul notifikasi pendaftaran berhasil.

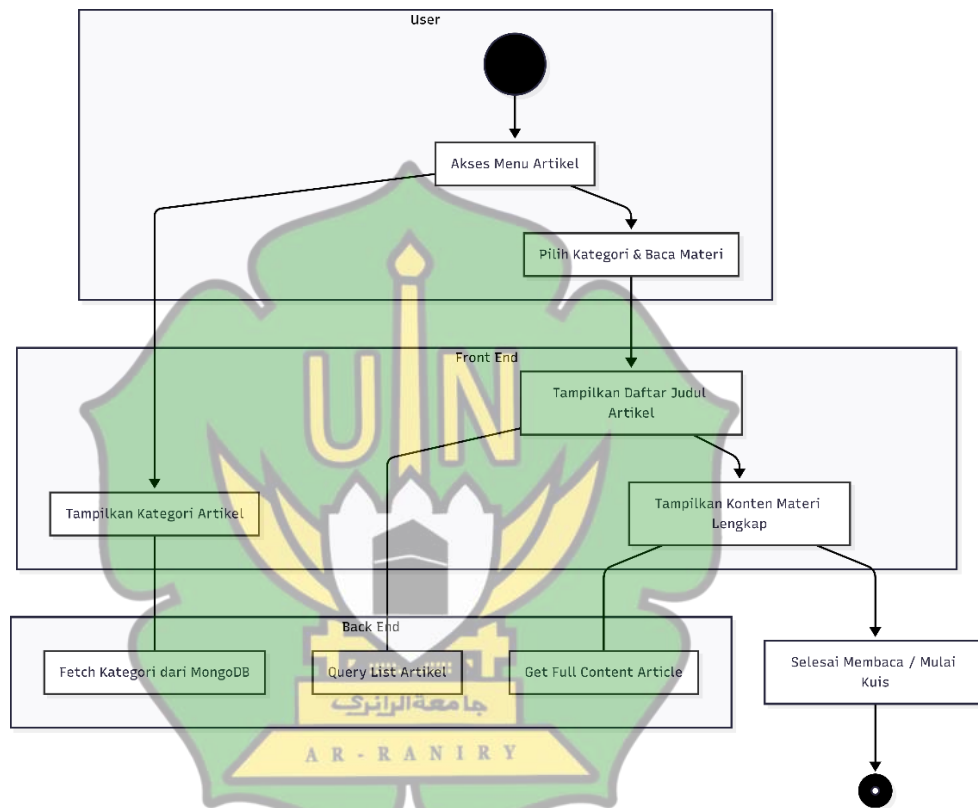


Gambar III 11 Activity Register

C. Activity Literasi & Edukasi

Activity Literasi memodelkan interaksi responden dalam mengeksplorasi materi edukasi secara mandiri pada platform. Alur dimulai dengan pemilihan kategori artikel (Gizi & Nutrisi, Gaya Hidup, atau Pendidikan), di mana

pengguna dapat mengakses dan membaca konten edukatif yang tersedia secara terstruktur. Sistem memproses permintaan akses konten melalui *Back End* dengan mengambil data dari bank data literasi MongoDB untuk menyajikan informasi edukatif secara *real-time* kepada pengguna. Aktivitas ini dirancang untuk menciptakan pengalaman literasi yang fokus dan privat guna meningkatkan pemahaman responden mengenai pencegahan *stunting* sebelum masuk ke tahap evaluasi kuis.

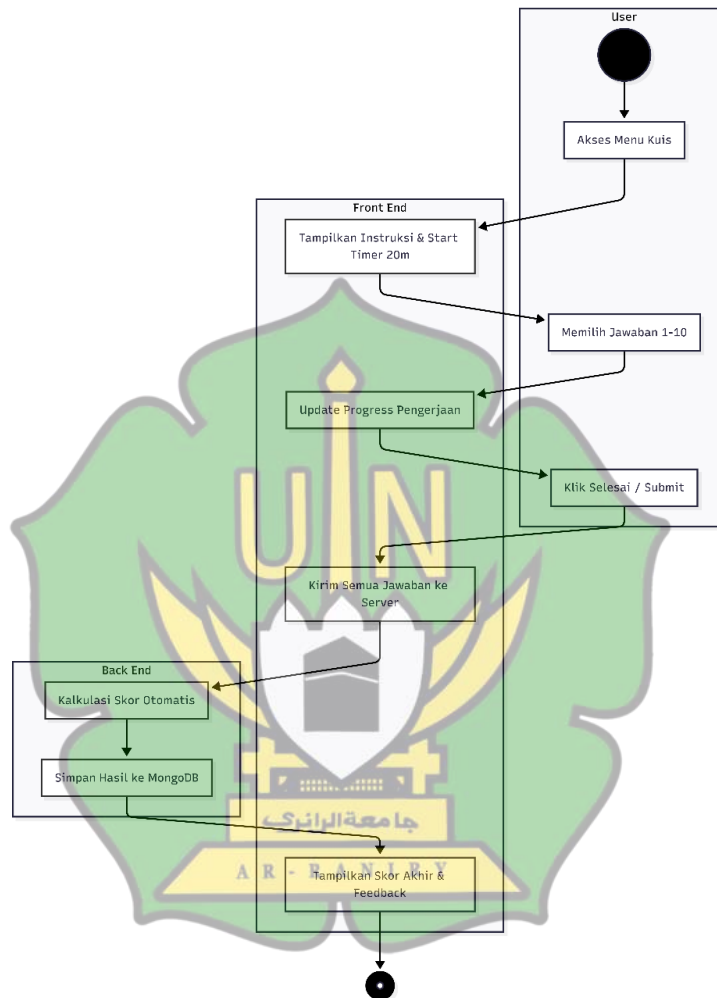


Gambar III 12 Activity Literasi & Edukasi

D. Activity Isi Kuis

Activity Isi Kuis memodelkan alur evaluasi pemahaman responden setelah melalui tahap literasi mandiri. Alur dimulai dengan penampilan instruksi dan aktivasi timer otomatis selama 20 menit saat pengguna mengakses menu kuis. Responden menjawab 10 pertanyaan pilihan ganda secara berurutan dengan pemantauan kemajuan

pengerjaan melalui indikator soal terjawab. Setelah selesai atau waktu habis, sistem mengirim data ke *Back End* untuk dikalkulasi dan disimpan ke dalam dokumen *QuizResult* di MongoDB, diakhiri dengan penampilan skor akhir sebagai parameter keberhasilan literasi.



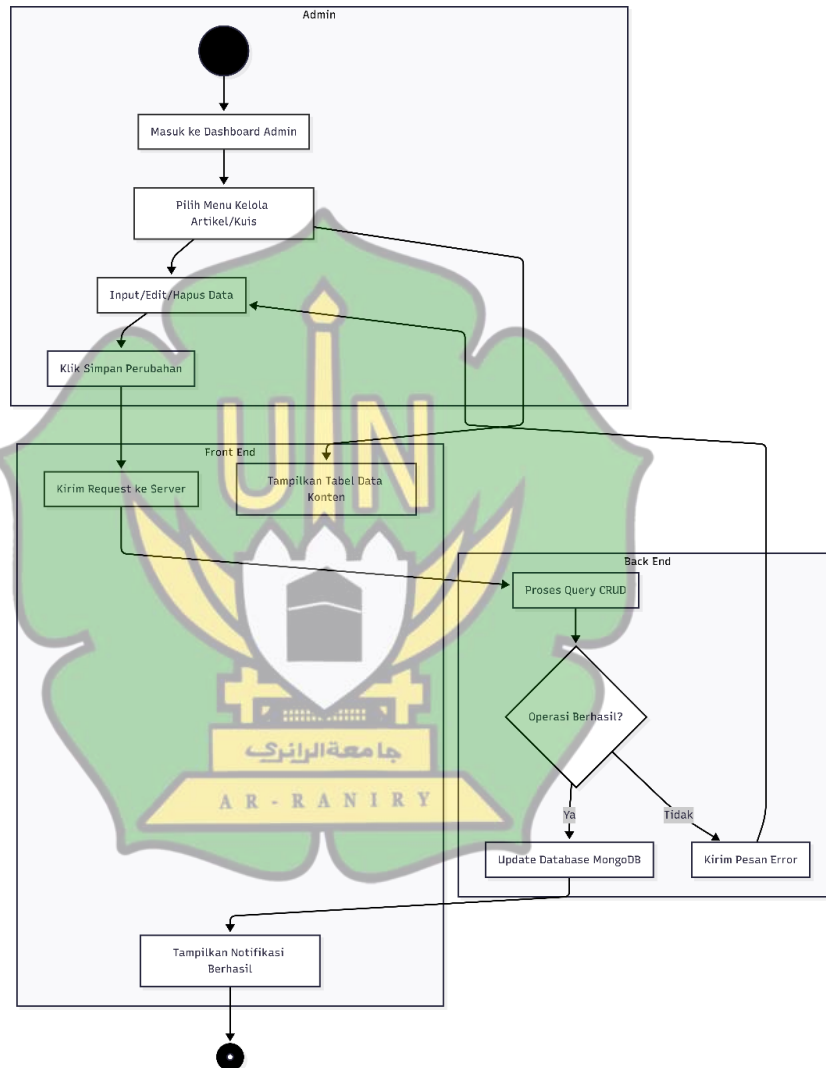
Gambar III 13 Activity Isi Kuis

E. Activity Kelola Konten (Admin)

Activity Kelola Konten (Admin) memodelkan alur kerja *administrator* dalam manajemen instrumen edukasi pada sistem. Alur dimulai dengan akses ke

dasbor khusus untuk memilih fitur pengelolaan artikel atau bank soal kuis, dilanjutkan dengan operasi *CRUD* (*Create, Read, Update, Delete*). Setiap perubahan data dikirim melalui rute API ke *Back End* untuk divalidasi dan disimpan secara permanen ke dalam koleksi

MongoDB. Aktivitas ini memastikan informasi yang disajikan kepada responden remaja selalu terkini dan akurat sesuai standar kesehatan gizi.



Gambar III 14 Activity Admin

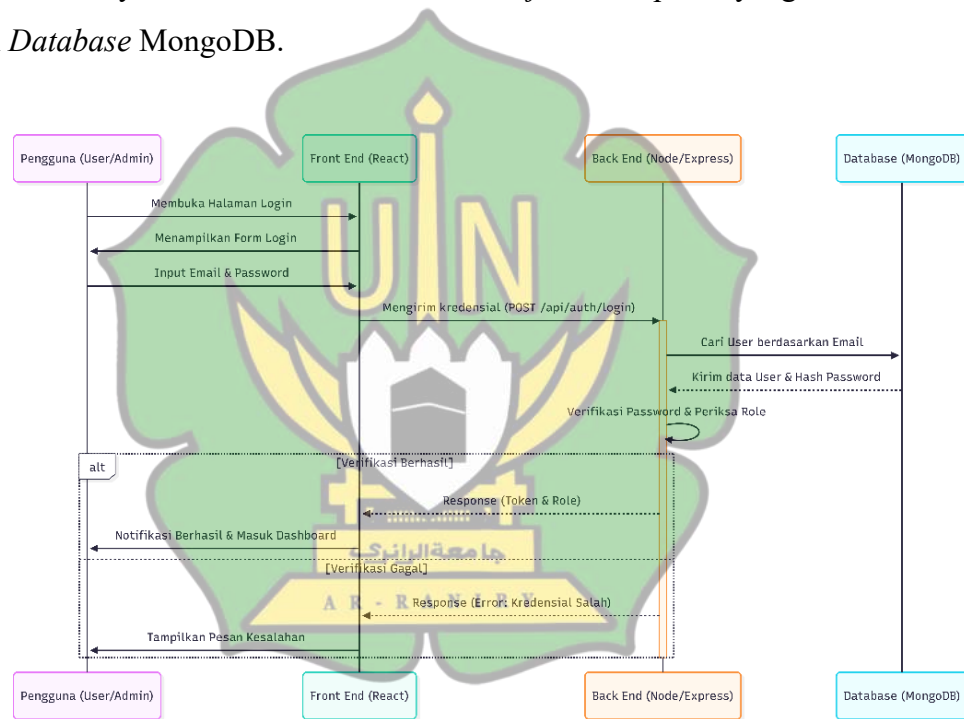
3.4.5 Perancangan Interaksi Objek (*Sequence Diagram*)

Sequence Diagram memvisualisasikan interaksi antar objek di dalam

StuntingCare Prevention berdasarkan urutan waktu. Diagram ini memperjelas bagaimana data mengalir dari antarmuka pengguna (*Frontend React*) menuju logika *server* (*Backend Node.js*) serta penyimpanan data pada *Database* MongoDB. Pemodelan ini penting untuk memastikan bahwa setiap proses, mulai dari autentikasi responden hingga kalkulasi skor kuis dan interaksi asisten virtual SehatBot, berjalan secara sistematis sesuai dengan permintaan pengguna.

A. Sequence Diagram: Autentikasi (Login & Register)

Diagram ini menjelaskan alur masuk dan pendaftaran pengguna menggunakan layanan *Back End* berbasis *Node.js* dan *Express*, yang disinkronkan dengan *Database* MongoDB.



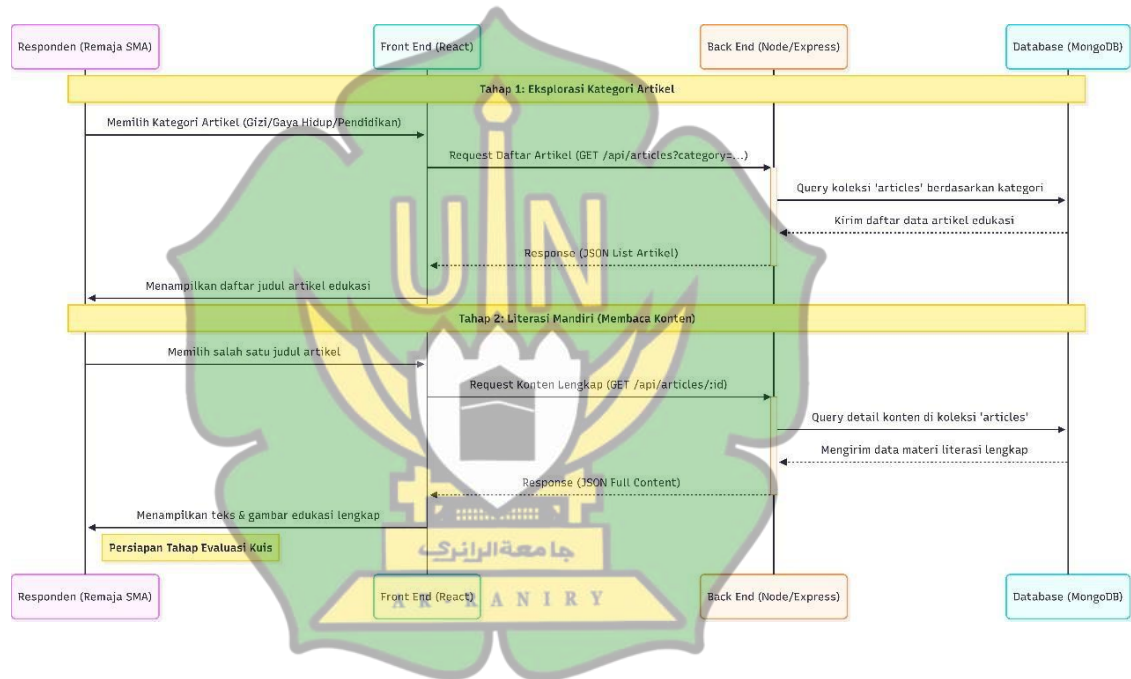
Gambar III 15 Sequence Diagram - Login & Register

Gambar di atas menunjukkan alur autentikasi pengguna yang mengintegrasikan layanan *Back End* berbasis *Node.js* dan *Express*. Proses dimulai ketika pengguna memasukkan kredensial (email dan kata sandi) melalui *Front End React*, yang kemudian diteruskan ke *server* untuk proses validasi.

Setelah melakukan pencarian dan verifikasi data pada koleksi users di basis data MongoDB, *Back End* akan menghasilkan token identitas sebagai tanda keamanan sesi yang sah. Terakhir, sistem memberikan respon berupa akses masuk dan mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard* yang sesuai dengan peran (role) masing-masing, baik sebagai responden remaja maupun administrator.

B. Sequence Diagram Literasi (Artikel)

Diagram ini memvisualisasikan alur interaksi pengguna saat melakukan eksplorasi materi melalui modul artikel secara dinamis untuk meningkatkan pemahaman mengenai pencegahan *stunting*.



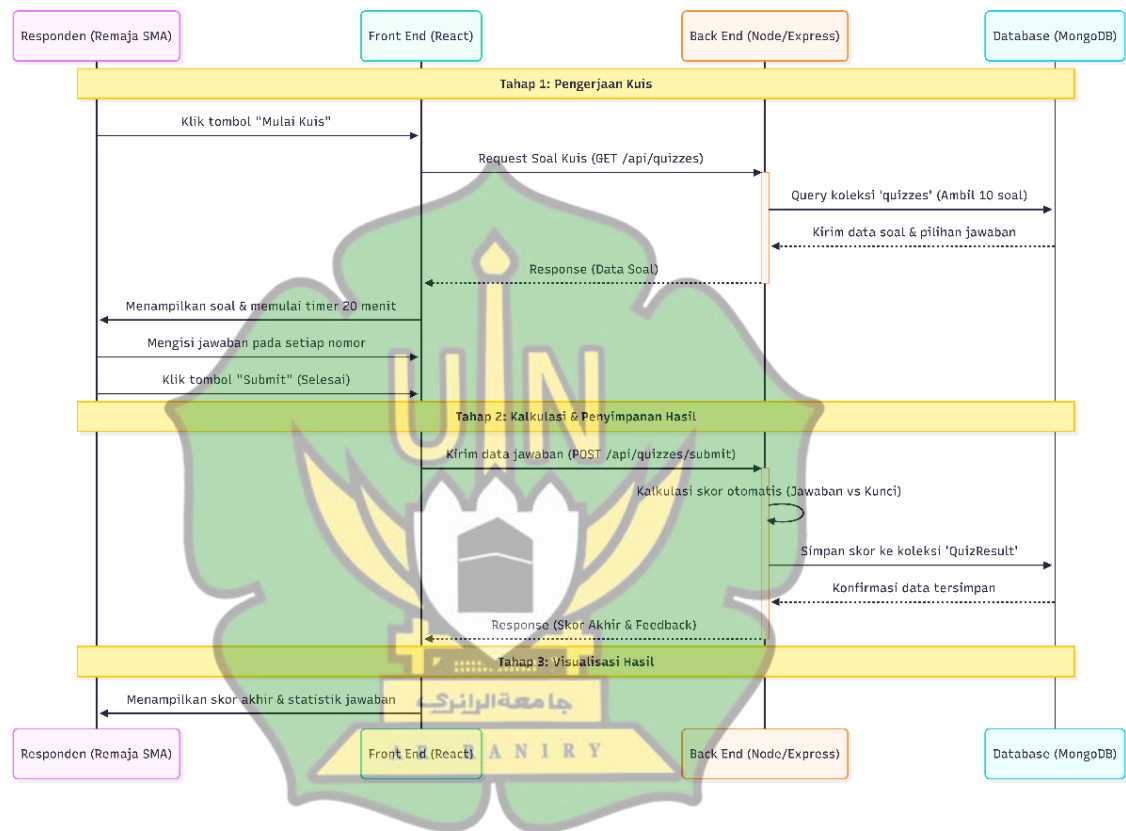
Gambar III 16 Sequence Diagram Literasi

Gambar tersebut mengilustrasikan alur eksplorasi materi literasi *stunting* yang dimulai dengan pengambilan data artikel secara dinamis dari koleksi articles di MongoDB melalui *Back End* Node/Express berdasarkan kategori yang dipilih responden pada *Front End React*. Setelah memilih kategori, sistem akan melakukan query ke basis data untuk menarik konten edukasi yang relevan. Alur ini memastikan bahwa setiap informasi yang dibaca oleh remaja SMA di Banda Aceh selalu mutakhir dan tersinkronisasi langsung dengan pusat data

literasi di *Database*. Proses ini diakhiri dengan tampilan materi edukasi lengkap secara real-time guna memberikan penguatan literasi yang konsisten bagi responden sebelum melanjutkan ke tahap kuis evaluasi.

C. *Sequence Diagram: Mengerjakan Kuis & Melihat Hasil Kuis*

Diagram ini memvisualisasikan urutan interaksi saat responden melakukan evaluasi pemahaman melalui instrumen kuis hingga sistem menampilkan hasil skor secara otomatis.



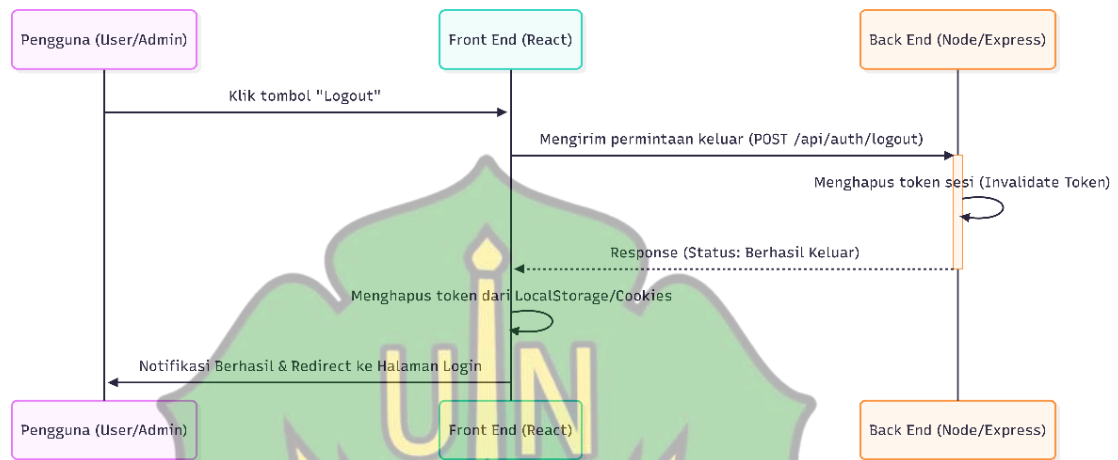
Gambar III 17 Sequence Diagram - Kuis & Hasil kuis

Gambar di atas mengilustrasikan urutan proses evaluasi pemahaman responden yang dimulai dengan pengambilan 10 butir soal secara dinamis dari koleksi quizzes di *Database* MongoDB melalui *Back End* Node/Express. Setelah responden menyelesaikan kuis dalam batas waktu 20 menit dan mengirimkan jawaban, sistem secara otomatis melakukan kalkulasi skor dengan membandingkan *input* pengguna terhadap kunci jawaban yang tersimpan. Sebagai bagian dari manajemen data yang terintegrasi, skor akhir tersebut

langsung disimpan ke dalam koleksi *QuizResult* sebelum akhirnya divisualisasikan kembali kepada responden melalui antarmuka *React* sebagai bentuk umpan balik literasi yang instan.

D. Sequence Diagram: Logout

Diagram ini memvisualisasikan urutan penghapusan sesi aktif pengguna guna menjamin keamanan data setelah berinteraksi dengan sistem.



Gambar III 18 Sequence Diagram - Logout

Gambar tersebut mengilustrasikan alur pemutusan sesi pengguna yang dimulai ketika aktor menekan tombol keluar pada antarmuka *Front End React*, yang kemudian memicu pengiriman permintaan *POST /api/auth/logout* ke *Back End Node/Express*. Sebagai bagian dari protokol keamanan data, *server* akan segera membatalkan validitas token sesi aktif sementara *Front End* secara otomatis menghapus sisa kredensial dari penyimpanan lokal atau cookies. Proses ini berakhir dengan pengiriman notifikasi berhasil serta pengalihan halaman secara otomatis kembali ke layar *login* guna memastikan keamanan akun pengguna telah tertutup sepenuhnya.

3.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dirancang untuk memastikan bahwa *website* literasi pencegahan stunting dapat berfungsi sesuai kebutuhan pengguna dan memiliki tingkat kepuasan yang baik. Pengujian dilakukan melalui dua tahap, yaitu pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box Testing* dan pengujian kepuasan pengguna menggunakan kuesioner berbasis skala Likert lima poin. Pemilihan responden dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* dengan kriteria sebagai berikut: (1) merupakan siswa/siswi aktif pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) di wilayah Kota Banda Aceh, (2) bersedia mengakses *website* literasi pencegahan stunting dan mengerjakan kuis evaluasi pemahaman, serta (3) bersedia mengisi kuesioner kepuasan pengguna secara sukarela. Berdasarkan kriteria tersebut, sebanyak 57 siswa dari tiga sekolah, yaitu SMAN 5 Banda Aceh, SMAN 16 Banda Aceh, dan SMAN 8 Banda Aceh, berpartisipasi dalam pengerjaan kuis evaluasi sekaligus mengisi kuesioner kepuasan pengguna.

3.5.1 Perancangan Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian fungsional dilakukan tanpa menilai struktur kode internal dan berfokus pada kesesuaian masukan, proses, serta keluaran sistem. Karena *website* menerapkan arsitektur *client-server*, pengujian mencakup antarmuka pengguna dan layanan REST-API yang menghubungkan *React.js*, *Node.js/Express.js*, dan *MongoDB*. Pengujian dilakukan melalui antarmuka *website* serta *Postman* untuk memeriksa respons *endpoint*.

Fokus pengujian meliputi ketepatan kode status *HTTP*, kesesuaian format data *JSON*, validasi masukan, penyimpanan data, perhitungan skor kuis, dan pembatasan hak akses antara pengguna dengan administrator. Berikut adalah skenario pengujian fungsional.

Table III 5 Rancangan Pengujian Fungsional Sistem

No	Modul/Fitur	Endpoint/Metode	Scenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan
1	Registrasi	POST /api/auth/register	Mengirim data pengguna yang valid.	Status 201 <i>Created</i> dan akun tersimpan.
2	Login	POST /api/auth/login	Mengirim email dan kata sandi yang valid.	Status 200 OK, token dan profil pengguna diterima.
3	Login gagal	POST /api/auth/login	Mengirim kredensial yang salah.	Status 401 <i>Unauthorized</i> dan pesan kesalahan tampil.
4	Daftar artikel	GET /api/articles	Membuka halaman artikel.	Status 200 OK dan daftar artikel ditampilkan.
5	Detail artikel	GET /api/articles/:id	Memilih salah satu artikel.	Status 200 OK dan isi artikel lengkap ditampilkan.
6	Daftar kuis	GET /api/quiz	Memulai kuis evaluasi.	Status 200 OK dan soal kuis ditampilkan.
7	Submit kuis	POST /api/quiz/submit	Mengirim jawaban pengguna.	Skor dihitung, hasil disimpan, dan umpan balik tampil.
8	Leaderboard	GET /api/quizresults	Membuka papan peringkat sekolah.	Data rata-rata skor dan jumlah peserta ditampilkan.
9	Kelola artikel	POST/PUT/DELETE /api/articles/:id	Admin menambah, mengubah, atau menghapus artikel.	Data artikel berubah sesuai operasi yang dilakukan.
10	Hak akses	Endpoint admin	Pengguna biasa mencoba mengakses fungsi <i>admin</i> .	Status 403 <i>Forbidden</i> dan akses ditolak.

11	<i>Logout</i>	<i>POST /api/auth/logout</i>	Pengguna keluar dari sistem.	Sesi berakhir dan pengguna kembali ke halaman login.
----	---------------	------------------------------	------------------------------	--

3.5.2 Perancangan Validasi Ahli Media Pembelajaran

Validasi ahli media pembelajaran dilakukan untuk menilai tingkat kelayakan website sebelum hasilnya dibahas bersama pengujian pengguna. Penilaian dilaksanakan di Perwakilan BKKBN Provinsi Aceh dengan melibatkan tiga validator, yaitu dua pejabat fungsional Pengembang Teknologi Pembelajaran dan satu Penata Kelola Pemerintahan. Pemilihan validator dilakukan secara purposive berdasarkan kompetensi, pengalaman, dan keterlibatan profesional dalam pengembangan media pembelajaran serta program edukasi masyarakat.

Sebelum mengisi formulir, validator diminta mencoba fitur utama website, meliputi halaman beranda, pusat edukasi, artikel dan video, kuis, *chatbot*, leaderboard, serta proses autentikasi. Setelah itu, validator menilai 12 pernyataan tertutup menggunakan skala Likert lima poin dan menjawab tiga pertanyaan terbuka tentang fitur yang disukai, kendala yang ditemukan, dan saran pengembangan. Instrumen lengkap dan rekapitulasi jawaban validator dicantumkan pada bagian lampiran.

3.5.3 Populasi dan Sampel

A. Validator Ahli Media Pembelajaran

Validator ahli dalam penelitian ini berjumlah tiga orang dari Perwakilan BKKBN Provinsi Aceh. Dua validator memiliki jabatan fungsional Pengembang Teknologi Pembelajaran, sedangkan satu validator memiliki jabatan Penata Kelola Pemerintahan.

Validator dipilih karena memiliki kompetensi dan pengalaman yang relevan untuk menilai kelayakan website sebagai media edukasi, kualitas penyajian informasi, kemudahan penggunaan, penggunaan bahasa, dan kesesuaian fitur interaktif dengan karakteristik siswa SMA.

B. Populasi Pengguna

Populasi target pengguna dalam penelitian ini adalah siswa dan siswi aktif pada tingkat Sekolah Menengah Atas di Kota Banda Aceh yang menjadi sasaran penggunaan Website Literasi Pencegahan *Stunting*.

C. Sampel Pengguna

Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Responden dipilih berdasarkan kriteria berikut:

1. merupakan siswa atau siswi tingkat SMA;
2. berasal dari sekolah di Kota Banda Aceh;
3. telah mencoba fitur utama website; dan
4. bersedia mengisi kuesioner penelitian.

Sampel yang berhasil dikumpulkan berjumlah 55 responden, terdiri atas:

Asal sekolah	Jumlah responden
SMAN 5 Banda Aceh	30 siswa
SMAN 8 Banda Aceh	15 siswa
SMAN 16 Banda Aceh	12 siswa
Total	57 siswa

Distribusi responden tersebut digunakan untuk pengujian kepuasan pengguna. Data hasil kuis dan data kuesioner tetap diperlakukan sebagai data yang berbeda karena tidak semua pengguna yang mengisi kuesioner memiliki pola pengerjaan kuis yang sama.

D. Data Hasil Kuis

serta waktu pengerjaan yang tersimpan pada basis data. Data yang belum selesai atau tidak memiliki hasil kuis tidak dimasukkan ke dalam perhitungan leaderboard.

Data kuis dikelompokkan berdasarkan asal sekolah dan digunakan untuk menghitung jumlah peserta, rata-rata skor, rata-rata waktu pengerjaan, serta urutan peringkat sekolah.

3.5.4 Instrumen Penelitian

A. Lembar Pengujian Fungsional

Instrumen ini berupaabel kasus uji yang digunakan peneliti untuk mencatat kesesuaian hasil aktual dengan hasil yang diharapkan. Setiap skenario diberi status Berhasil atau Gagal.

B. Lembar Validasi Ahli Media Pembelajaran

Lembar validasi ahli terdiri atas 1 pernyataan positif dan tiga pertanyaan terbuka.

Table III 6 Daftar Pernyataan Validasi Ahli Media Pembelajaran

No.	Kode	Butir Pernyataan	Sifat
1	VA1	Tampilan website menarik dan sesuai untuk siswa-siswi SMA	Positif
2	VA2	Menu dan fitur yang tersedia mudah dipahami dan digunakan	Positif
3	VA3	Informasi yang dibutuhkan dapat ditemukan dengan cepat	Positif
4	VA4	Materi edukasi disampaikan	Positif

		dengan jelas dan mudah dipahami	
5	VA5	Artikel dan video membantu meningkatkan pengetahuan tentang <i>stunting</i>	Positif
6	VA6	Fitur kuis membantu mengukur pemahaman terhadap materi	Positif
7	VA7	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa-siswi SMA	Positif
8	VA8	Website dapat diakses dan digunakan dengan lancar	Positif
9	VA9	Website membantu meningkatkan kesadaran tentang pencegahan <i>stunting</i>	Positif
10	VA10	Website layak	Positif

		digunakan sebagai media edukasi pencegahan <i>stunting</i>	
11	VA11	Secara keseluruhan website memiliki kualitas yang baik sebagai media edukasi	Positif

Pertanyaan terbuka digunakan untuk memperoleh informasi mengenai fitur yang paling disukai, kekurangan atau kendala yang ditemukan, dan saran pengembangan website.

C. Kuesioner Kepuasan Pengguna

Instrumen kuesioner *usability* dirancang untuk mengukur persepsi pengguna terhadap fitur utama website. Sesuai dengan batasan penelitian, butir-butir pertanyaan pada kuesioner hanya berfokus pada tiga aspek utama, yaitu: (1) Kemudahan Navigasi dan Tampilan Website, (2) Kejelasan Materi/Artikel Edukasi, serta (3) Kebergunaan Fitur Kuis Evaluasi Pemahaman. Fitur pendukung seperti *chatbot* tidak dimasukkan ke dalam butir instrumen kuesioner agar evaluasi menilai secara objektif fitur yang diuji. Pernyataan tertutup menggunakan skala Likert lima poin, yaitu skor 1 Sangat Tidak Setuju, skor 2 Tidak Setuju, skor 3 Netral, skor 4 Setuju, dan skor 5 Sangat Setuju.

Table III 7 Pemetaan Kuesioner terhadap Aspek Usability

No	Aspek Usability	Butir Kuesioner
1	Learnability (Kemudahan Dipelajari)	Tampilan website mudah dipahami Menu dan navigasi mudah digunakan Materi edukasi mudah ditemukan
2	Efficiency (Efisiensi)	Informasi dapat ditemukan dengan cepat Kuis dapat diselesaikan tanpa kendala Website dapat diakses dengan lancar
3	Satisfaction (Kepuasan)	Website bermanfaat untuk meningkatkan pengetahuan Desain website menarik Pengguna bersedia merekomendasikan website

Tabel III.7 menyajikan pemetaan setiap butir pertanyaan kuesioner terhadap aspek *usability* yang diukur, yaitu kemudahan dipelajari (*learnability*), efisiensi (*efficiency*), dan kepuasan pengguna (*satisfaction*) sebagaimana merujuk pada kerangka analisis *usability* Nielsen (1994).

Table III 8 Daftar Pernyataan Kuesioner Kepuasan Pengguna

No	Kode	Butir Pernyataan	Sifat
1	Q1	Tampilan website menarik dan sesuai untuk remaja SMA.	Positif
2	Q2	Menu dan fitur pada website mudah dipahami dan digunakan.	Positif
3	Q3	Informasi yang dibutuhkan dapat ditemukan dengan cepat.	Positif
4	Q4	Materi edukasi <i>stunting</i> mudah dipahami.	Positif
5	Q5	Artikel dan video edukasi membantu meningkatkan pengetahuan tentang <i>stunting</i> .	Positif
6	Q6	Fitur kuis membantu mengukur pemahaman	Positif

		terhadap materi.	
7	Q7	Website dapat diakses dengan lancar tanpa kendala berarti.	Positif
8	Q8	Website meningkatkan kesadaran tentang pentingnya pencegahan <i>stunting</i> .	Positif
9	Q9	Secara keseluruhan pengguna puas menggunakan website.	Positif

3.5.5 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan hasil pengujian fungsional dan jawaban kuesioner sebagaimana data yang diperoleh.

A. Analisis Fungsional

Hasil *Black Box Testing* dihitung menggunakan persentase keberhasilan dengan rumus: $\text{Persentase Keberhasilan} = (\text{Jumlah Skenario Berhasil} / \text{Jumlah Skenario yang Diuji}) \times 100\%$. Sistem dinyatakan berfungsi dengan baik apabila seluruh skenario utama menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan.

B. Analisis Kuesioner

Karena seluruh pernyataan bersifat positif, skor jawaban digunakan secara langsung tanpa pembalikan nilai. Persentase setiap butir dihitung dengan rumus: $\text{Persentase} = (\text{Total Skor Aktual} / (\text{Jumlah Responden} \times \text{Skor Maksimum})) \times 100\%$. Persentase keseluruhan dihitung dari jumlah skor seluruh butir dibandingkan dengan skor maksimum seluruh responden.

Interpretasi hasil menggunakan lima interval, yaitu 0–20% Sangat Tidak Baik, lebih dari 20–40% Tidak Baik, lebih dari 40–60% Cukup, lebih dari 60–80% Baik, dan lebih dari 80–100% Sangat Baik. Jawaban terbuka dianalisis dengan mengelompokkan tanggapan yang memiliki tema serupa.

3.6 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu kurang lebih enam bulan, dimulai dari tahap studi literatur dan identifikasi masalah hingga tahap analisis hasil serta penarikan kesimpulan. Pelaksanaan setiap tahapan dilakukan secara bertahap dan beberapa kegiatan berlangsung secara bersamaan sesuai dengan kebutuhan pengembangan sistem. Adapun rincian alokasi waktu penelitian adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur dan Identifikasi Masalah, dilaksanakan pada bulan pertama sebagai tahap awal untuk mengkaji teori mengenai stunting, penelitian terdahulu, serta mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan pengembangan website.
2. Perancangan Sistem (UI/UX dan Database), dilaksanakan pada bulan pertama hingga bulan ketiga, meliputi perancangan antarmuka pengguna, struktur basis data, serta pemodelan alur dan fungsi sistem.
3. Pengembangan Sistem (Coding MERN Stack), dilaksanakan pada bulan kedua hingga bulan ketiga, mencakup implementasi frontend menggunakan React.js, backend menggunakan Node.js dan Express.js, serta integrasi basis data MongoDB.
4. Pengintegrasian dan Testing (Kuis dan Hasil Kuis), dilaksanakan pada bulan ketiga hingga bulan keempat. Tahap ini mencakup integrasi seluruh komponen sistem, pengujian fitur utama, pengujian kuis, penyimpanan hasil kuis, serta pengujian fungsi sistem.
5. Analisis Hasil dan Kesimpulan, dilaksanakan pada bulan keempat hingga bulan keenam, meliputi pengolahan hasil pengujian fungsional, validasi ahli media pembelajaran, pengujian kepuasan pengguna, analisis hasil kuis dan leaderboard, pembahasan hasil penelitian, serta penarikan kesimpulan.

3.7 Alat dan Bahan

Bagian ini merinci perangkat keras, perangkat lunak, dan bahan edukasi yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian untuk membangun platform literasi *stunting* bagi remaja SMA di Banda Aceh. Pemilihan alat dan bahan didasarkan pada kebutuhan pengembangan antarmuka yang responsif, integrasi asisten virtual SehatBot, serta pengelolaan basis data hasil kuis responden secara efisien.

3.7.1 Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk pengembangan sistem dan pengujian antarmuka *StuntingCare* Prevention disajikan pada Tabel III.2 berikut:

Table III 9 Perangkat Keras

No	Nama	Spesifikasi
1	Laptop / PC	ASUS TUF GAMING F15
2	Sistem Operasi	Windows 11
3	Processor (CPU)	Intel Core i5
4	RAM	8 GB
5	Penyimpanan	SSD 512 GB

3.7.2 Perangkat Lunak

Rincian perangkat lunak beserta kegunaannya dalam membangun platform literasi bagi remaja di Banda Aceh dirangkum dalam Tabel III.3 berikut

Table III 10 Perangkat Lunak

No	Nama	Versi / Keterangan
1	Visual Studio Code	<i>Latest Version (Code Editor)</i>
2	Google Chrome	<i>Latest Version (Web Browser)</i>
3	Figma	<i>Web Version (UI/UX Design)</i>

4	<i>Node.js</i>	<i>v23.8.0 (Runtime Environment)</i>
5	<i>React.js</i>	<i>19.2.0 (framework Frontend)</i>
6	<i>Express.js</i>	<i>Latest Version (framework Backend)</i>
7	MongoDB	<i>Latest Version (Database NoSQL)</i>
8	Postman	<i>Lastest Version</i>



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem dilakukan berdasarkan hasil perancangan yang telah dijelaskan pada BAB III dengan mengembangkan website literasi pencegahan *stunting* menggunakan arsitektur MERN Stack yang terdiri dari *React.js* sebagai *frontend*, *Node.js* dan *Express.js* sebagai *Backend*, serta MongoDB sebagai basis data. Implementasi sistem mencakup pembangunan struktur basis data, integrasi REST API, serta pengembangan berbagai fitur utama yang mendukung proses literasi bagi remaja SMA Kota Banda Aceh, seperti halaman beranda, pusat edukasi, artikel blog, kuis interaktif, leaderboard, autentikasi pengguna, dan *dashboard* administrator. Seluruh komponen sistem diintegrasikan sehingga mampu memberikan pengalaman penggunaan yang responsif, interaktif, dan mudah diakses melalui peramban web, serta mendukung penyampaian informasi mengenai pencegahan *stunting* secara efektif kepada pengguna.

4.1.1 Penerapan Arsitektur Website

Website literasi pencegahan *stunting* ini menerapkan arsitektur *client-server*, di mana *frontend* berperan sebagai tampilan antarmuka yang digunakan oleh pengguna, sedangkan *Backend* berperan sebagai pengolah data dan penghubung dengan basis data. Pada sisi *frontend*, *React.js* digunakan untuk membangun tampilan website yang responsif dan dinamis. *React.js* memungkinkan setiap halaman, seperti beranda, artikel, kuis, *login*, *register*, dan leaderboard, ditampilkan dalam bentuk komponen sehingga proses pengembangan menjadi lebih terstruktur.

Pada sisi *Backend*, *Node.js* dan *Express.js* digunakan untuk membangun layanan API yang menghubungkan *frontend* dengan *Database*. *Backend* menangani proses autentikasi pengguna, pengambilan data artikel, pengambilan

data soal kuis, penyimpanan jawaban pengguna, perhitungan skor kuis, serta pengelolaan data oleh administrator. Sementara itu, MongoDB digunakan sebagai basis data NoSQL untuk menyimpan data pengguna, artikel, soal kuis, dan hasil kuis. Dengan penerapan arsitektur ini, website dapat berjalan secara terintegrasi dan mampu memberikan respon data secara cepat sesuai kebutuhan pengguna.

4.1.2 Implementasi Basis Data

Implementasi basis data pada website literasi pencegahan *stunting* dilakukan menggunakan sistem manajemen basis data NoSQL, yaitu MongoDB. Proses pembentukan struktur basis data tidak dilakukan secara langsung melalui antarmuka MongoDB Atlas, melainkan menggunakan pendekatan schema model yang didefinisikan pada sisi *Backend* menggunakan Mongoose. Pendekatan ini dipilih untuk menjaga konsistensi struktur data serta memudahkan pengelolaan dan pengembangan sistem selama proses implementasi.

Berdasarkan hasil implementasi, terbentuk empat collection utama yang menjadi fondasi penyimpanan data pada sistem, yaitu *collection users*, *articles*, *quizzes*, dan *quizresults*. *Collection Users* digunakan untuk menyimpan data akun pengguna dan administrator, *Collection Articles* digunakan untuk menyimpan materi edukasi mengenai pencegahan *stunting*, *Collection Quizzes* digunakan untuk menyimpan bank soal evaluasi, sedangkan *Collection QuizResults* digunakan untuk menyimpan hasil pengerjaan kuis yang dilakukan oleh pengguna. Berikut merupakan rincian implementasi dari masing-masing collection yang digunakan pada sistem.

1) Implementasi *Collection Users*

Collection Users berfungsi sebagai tempat penyimpanan data pengguna yang terdaftar pada website literasi pencegahan *stunting*. Implementasi collection ini disesuaikan dengan kebutuhan sistem untuk menyimpan identitas pengguna yang terdiri atas nama lengkap, alamat email, kata sandi

yang telah dienkripsi, asal sekolah, wilayah, serta peran pengguna. Peran pengguna pada sistem dibedakan menjadi user dan admin sehingga hak akses masing-masing pengguna dapat dikelola dengan baik.

Berikut merupakan tampilan struktur *Collection Users* yang telah diimplementasikan pada basis data MongoDB.

```
_id: ObjectId('69d7264e39d6a3fc8aab1dbe')
user_id: "f5083947-9a87-430b-8706-45441abfc766"
nama: "haikal"
email: "muhammadqhifari10@gmail.com"
password_hash: "$2b$10$6ig0QdUzMw9zS/6koTJ4ZeU28LewqWC7aGfqHsU421hwALM2Zn9ze"
asal_sekolah: "SMAN 1 Banda Aceh"
wilayah: "banda aceh"
role: "User"
createdAt: 2026-04-09T04:08:46.455+00:00
updatedAt: 2026-06-09T04:59:25.600+00:00
__v: 0

_id: ObjectId('69d761f5774c8ba0d0bc71af')
user_id: "e5alad19-1052-4ce5-9a0d-290c39e84d8f"
nama: "Administrator Pusat"
email: "admin@stuntingcare.com"
password_hash: "$2b$10$peEaNHw.xuluWZpPbl9IUdegVcoVpXiLBspsavZjiUUN4mDeL139PK"
asal_sekolah: "Dinas Kesehatan B. Aceh"
wilayah: "Banda Aceh"
role: "Admin"
createdAt: 2026-04-09T08:23:17.161+00:00
updatedAt: 2026-04-09T08:23:17.161+00:00
__v: 0
```

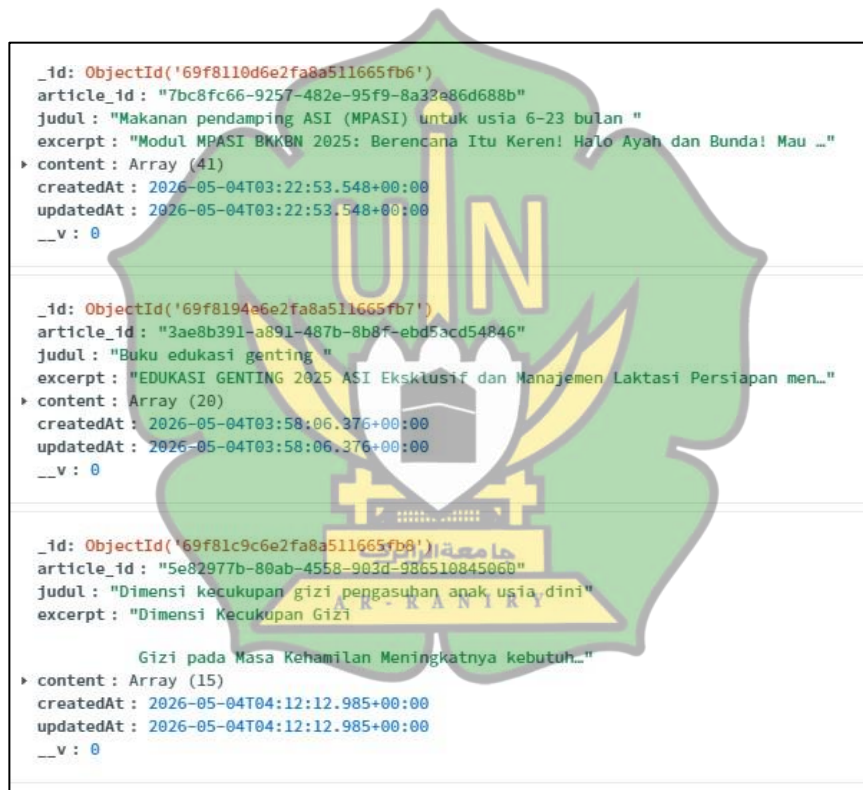
Gambar IV.1 Struktur *Collection Users* pada Database MongoDB

Sebagaimana terlihat pada Gambar IV.1, field password digunakan untuk menyimpan kata sandi yang telah dienkripsi sehingga keamanan akun pengguna tetap terjaga. Selain itu, field asalSekolah dan wilayah digunakan untuk menyimpan informasi sekolah dan daerah asal pengguna yang nantinya dimanfaatkan dalam pengelompokan data pada fitur papan peringkat sekolah (leaderboard). Sementara itu, field role digunakan untuk membedakan hak akses antara pengguna umum (*user*) dan administrator (*admin*).

2) Implementasi *Collection Articles*

Collection Articles berfungsi sebagai tempat penyimpanan materi edukasi mengenai pencegahan *stunting* yang dapat diakses oleh pengguna melalui halaman artikel. Setiap artikel disimpan berdasarkan beberapa atribut, seperti judul artikel, kategori, dan isi materi. Pengelompokan artikel berdasarkan kategori bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam menemukan informasi yang relevan mengenai gizi, kesehatan, dan pencegahan *stunting*.

Berikut merupakan tampilan struktur *Collection Articles* yang telah diimplementasikan pada basis data MongoDB.



Gambar IV 2 Struktur Collection Articles pada Database MongoDB

Sebagaimana terlihat pada Gambar IV.2, field judul digunakan untuk menyimpan nama artikel, field kategori digunakan untuk mengelompokkan artikel berdasarkan topik tertentu, sedangkan field konten digunakan untuk menyimpan isi lengkap dari materi edukasi yang akan ditampilkan pada halaman detail artikel.

3) Implementasi *Collection Quizzes*

Collection Quizzes digunakan untuk menyimpan bank soal yang digunakan pada fitur evaluasi kompetensi gizi. Setiap soal terdiri atas pertanyaan, beberapa pilihan jawaban, serta kunci jawaban yang digunakan sebagai acuan dalam proses penilaian.

Berikut merupakan tampilan struktur *Collection Quizzes* yang telah diimplementasikan pada basis data MongoDB.

```
_id: ObjectId('6a2120948c553a1d9d686320')
quiz_id: "Q-05D7A5BF"
pertanyaan: "1. Seorang ibu hamil usia 20 tahun sering melewati sarapan dan jaran..."
opsi: Array (4)
kunci_jawaban: "C"
createdAt: 2026-06-04T06:52:04.573+00:00
updatedAt: 2026-06-04T06:52:04.573+00:00
__v: 0

_id: ObjectId('6a21235683c5d91cf25ff84a')
quiz_id: "Q-6E6DB8F6"
pertanyaan: "2. Andi berusia 2 tahun. Ia sering mengalami diare dan jarang mendapatk..."
opsi: Array (4)
kunci_jawaban: "B"
createdAt: 2026-06-04T07:03:50.312+00:00
updatedAt: 2026-06-04T07:03:50.312+00:00
__v: 0

_id: ObjectId('6a21240d83c5d91cf25ff84c')
quiz_id: "Q-500E7141"
pertanyaan: "3. Di sebuah desa ditemukan banyak balita yang mengalami stunting. Prog..."
opsi: Array (4)
kunci_jawaban: "B"
createdAt: 2026-06-04T07:06:53.839+00:00
updatedAt: 2026-06-04T07:06:53.839+00:00
__v: 0
```

Gambar IV 3 Struktur *Collection Quizzes* pada Database MongoDB

Sebagaimana terlihat pada Gambar IV.3, *field* pertanyaan digunakan untuk menyimpan teks soal, *field* opsi digunakan untuk menyimpan pilihan jawaban dalam bentuk array, sedangkan *field* kunci Jawaban digunakan untuk menentukan jawaban yang benar sebagai dasar perhitungan nilai pada saat pengguna menyelesaikan kuis.

4) Implementasi *Collection QuizResults*

Collection QuizResults digunakan untuk menyimpan hasil pengerjaan kuis yang dilakukan oleh pengguna. Data yang tersimpan pada collection ini meliputi identitas pengguna, skor yang diperoleh, serta waktu pengerjaan kuis. Collection ini juga menjadi sumber data pada fitur papan peringkat sekolah (*leaderboard*).

Berikut merupakan tampilan struktur *Collection QuizResults* yang telah diimplementasikan pada basis data MongoDB.

```
_id: ObjectId('6a38ebf1e2779f8a6ba0e49a')
result_id: "f1184429-b7bf-498b-a6b0-4435f784e301"
user_id: "f5083947-9a87-430b-8706-45441abfc766"
skor: 90
waktu_pengerjaan: 82
DateTime: 2026-06-22T08:01:53.388+00:00
createdAt: 2026-06-22T08:01:53.388+00:00
updatedAt: 2026-06-22T08:01:53.388+00:00
__v: 0
```

Gambar IV 4 Struktur *Collection QuizResults* pada Database MongoDB

Sebagaimana terlihat pada Gambar IV.4, *field userId* digunakan sebagai referensi terhadap pengguna yang mengerjakan kuis, *field score* digunakan untuk menyimpan nilai akhir hasil evaluasi, sedangkan *field createdAt* digunakan untuk mencatat waktu pengerjaan kuis. Data yang tersimpan pada collection ini selanjutnya digunakan untuk menampilkan hasil evaluasi pengguna serta menghitung rata-rata pemahaman berdasarkan sekolah pada halaman leaderboard.

4.1.3 Implementasi Logika Sistem dan REST API

Implementasi logika sistem pada website literasi pencegahan *stunting* dilakukan pada sisi *Backend* menggunakan *Node.js* dan *Express.js*. Komunikasi antara antarmuka pengguna dengan basis data MongoDB dilakukan melalui layanan REST API yang menggunakan format *JSON* sebagai media pertukaran data. Penerapan REST API bertujuan untuk memisahkan proses pengolahan data

dengan tampilan antarmuka sehingga sistem menjadi lebih terstruktur dan mudah dikembangkan.

Fungsi utama sistem dikelompokkan ke dalam beberapa modul, yaitu modul autentikasi pengguna, modul artikel edukasi, modul kuis, dan modul hasil evaluasi. Setiap modul memiliki *endpoint* yang digunakan untuk menangani permintaan data dari *frontend*. Daftar *endpoint* utama yang telah diimplementasikan pada sistem ditunjukkan pada Tabel IV.1.

Table IV 1 Daftar Implementasi Endpoint REST API Website

No	Modul	Metode	Endpoint	Deskripsi Fungsi
1	<i>Autentikasi</i>	<i>POST</i>	/api/auth/register	Mendaftarkan akun pengguna baru
		<i>POST</i>	/api/auth/login	Memverifikasi email dan kata sandi pengguna
2	<i>Artikel</i>	<i>GET</i>	/api/articles	Menampilkan daftar artikel edukasi
		<i>GET</i>	/api/articles/	Menampilkan detail artikel
		<i>POST</i>	/api/articles	Menambahkan artikel baru
		<i>PUT</i>	//api/articles/	Memperbarui artikel

		<i>DELETE</i>	/api/articles/	Menghapus artikel
3	Kuis	<i>GET</i>	/api/quiz	Menampilkan daftar soal kuis
		<i>POST</i>	/api/quiz/submit	Mengirim jawaban dan menghitung skor pengguna
4	Hasil Kuis	<i>GET</i>	/api/quizresults	Menampilkan hasil evaluasi pengguna

Selain implementasi *endpoint*, sistem juga menerapkan beberapa logika utama untuk mendukung proses bisnis website, yaitu sebagai berikut:

a. Logika *Autentikasi* Pengguna

Sistem menyediakan mekanisme autentikasi melalui halaman *register* dan *login*. Pengguna yang telah berhasil melakukan autentikasi dapat mengakses fitur-fitur yang tersedia pada website sesuai dengan hak akses yang dimiliki.

b. Logika Pengelolaan Hak Akses

Sistem membedakan hak akses menjadi dua jenis, yaitu pengguna (*user*) dan administrator (*admin*). Pengguna umum dapat membaca artikel serta mengerjakan kuis, sedangkan administrator memiliki hak tambahan untuk mengelola artikel dan bank soal yang tersedia pada sistem.

c. Logika Evaluasi Kuis

Setelah pengguna menyelesaikan kuis, sistem secara otomatis menghitung skor berdasarkan jawaban yang diberikan. Hasil evaluasi tersebut kemudian disimpan ke dalam basis data dan digunakan sebagai sumber data untuk menampilkan informasi tingkat pemahaman pengguna serta papan peringkat sekolah.

4.1.4 Implementasi Antarmuka Pengguna

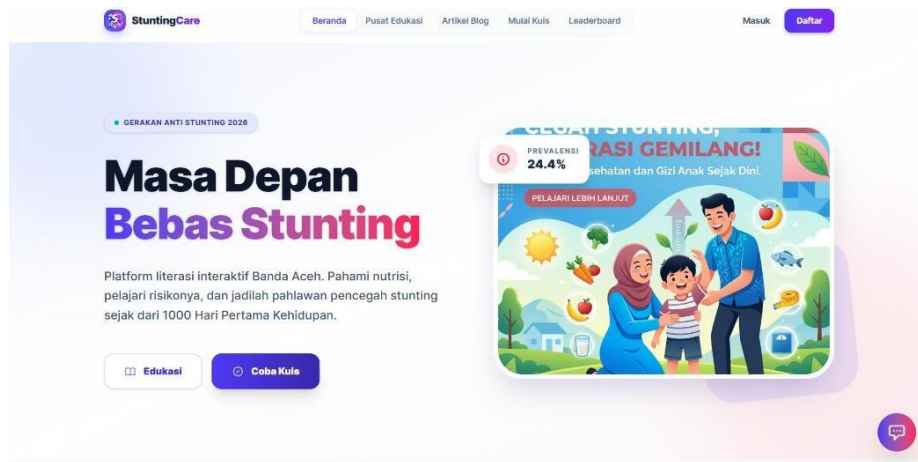
Implementasi antarmuka pengguna (*User Interface*) merupakan tahapan realisasi dari rancangan antarmuka (*wireframe*) yang telah disusun pada tahap perancangan sistem. Website literasi pencegahan *stunting* ini dibangun menggunakan *React.js* sebagai *frontend*, sedangkan *Node.js* dan *Express.js* digunakan pada sisi *Backend* serta MongoDB sebagai basis data. Antarmuka dirancang dengan pendekatan desain yang sederhana (*clean design*) dan responsif guna memberikan kenyamanan bagi pengguna, khususnya remaja SMA Kota Banda Aceh, dalam mengakses informasi mengenai pencegahan *stunting* serta melakukan evaluasi pemahaman melalui fitur kuis yang tersedia.

Perancangan antarmuka dilakukan dengan memperhatikan aspek kemudahan penggunaan (*learnability*), efisiensi (*efficiency*), dan kepuasan pengguna (*satisfaction*) sehingga pengguna dapat dengan mudah memahami navigasi serta memanfaatkan fitur-fitur yang tersedia pada website. Selain itu, tampilan website dirancang agar dapat diakses dengan baik melalui berbagai perangkat, baik komputer maupun *smartphone*, sehingga informasi edukasi dapat diperoleh secara lebih fleksibel.

Berikut merupakan paparan hasil implementasi antarmuka utama pada website literasi pencegahan *stunting* untuk remaja SMA Kota Banda Aceh:

a) Implementasi Halaman Beranda

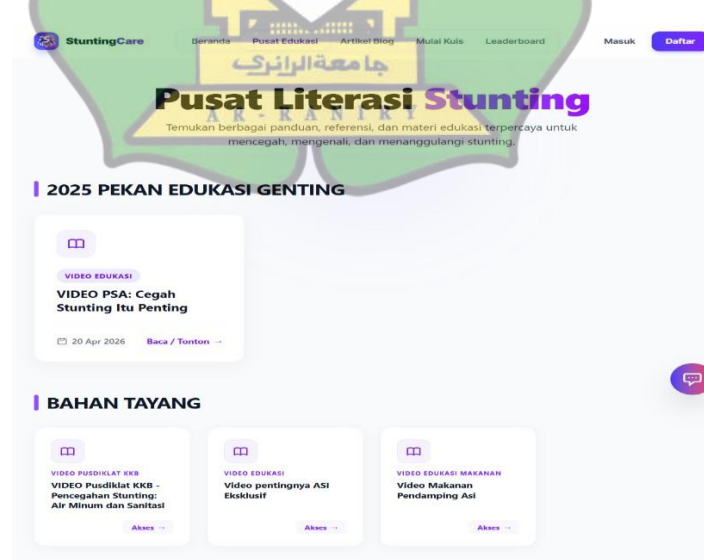
Gambar IV.5 menunjukkan implementasi Halaman Beranda yang berfungsi sebagai halaman utama website literasi pencegahan *stunting*. Halaman ini menampilkan informasi umum mengenai pentingnya pencegahan *stunting* serta menyediakan akses menuju fitur-fitur utama, seperti artikel edukasi dan kuis evaluasi. Selain itu, halaman beranda juga dilengkapi dengan menu navigasi yang memudahkan pengguna dalam berpindah antarhalaman.

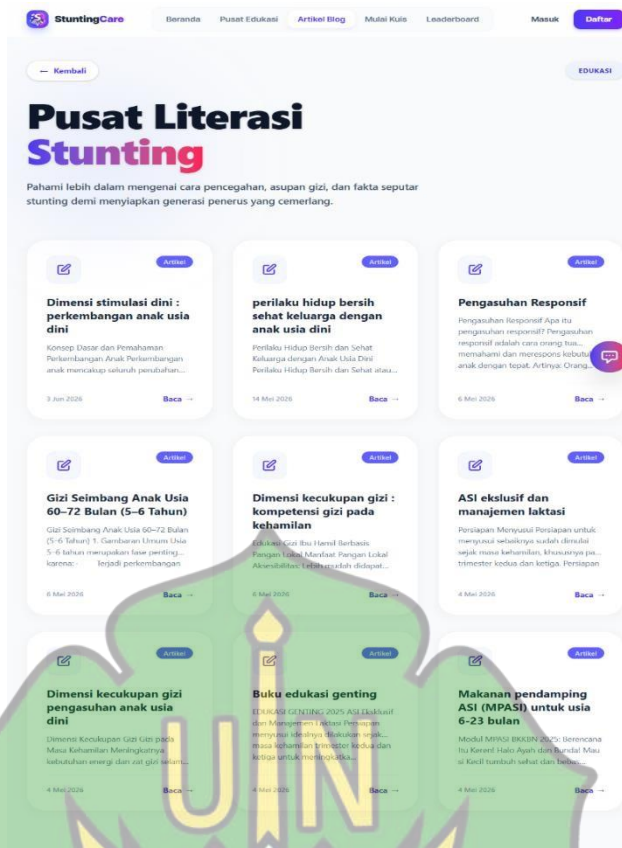


Gambar IV 5 Halaman Beranda

b) Implementasi Halaman Artikel

Gambar IV.6 menunjukkan implementasi Halaman Artikel yang berfungsi sebagai pusat penyediaan materi edukasi mengenai pencegahan *stunting*. Halaman ini menampilkan daftar artikel dalam bentuk kartu (*card-based layout*) yang memuat informasi singkat mengenai materi yang tersedia. Selain itu, halaman artikel juga dilengkapi dengan tombol untuk melihat isi artikel secara lebih lengkap serta menu navigasi yang memudahkan pengguna dalam berpindah antarhalaman.



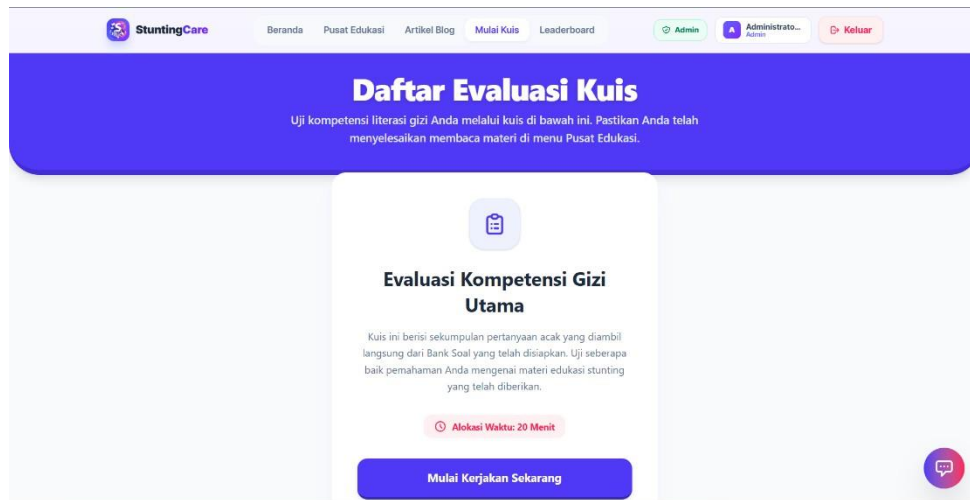


Gambar IV 6 Halaman Artikel

c) Implementasi Halaman Kuis dan Papan Peringkat Sekolah

Gambar IV.7 menunjukkan implementasi Halaman Kuis yang digunakan sebagai media evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman pengguna terhadap materi yang telah dipelajari. Halaman ini menampilkan informasi mengenai evaluasi kompetensi gizi, alokasi waktu pengerjaan selama 20 menit, serta tombol Mulai Kerjakan Sekarang untuk memulai kuis.

Setelah pengguna menyelesaikan kuis, hasil evaluasi akan disimpan ke dalam basis data dan ditampilkan pada Halaman Papan Peringkat Sekolah dalam bentuk grafik rata-rata pemahaman berdasarkan asal sekolah. Halaman ini menampilkan informasi mengenai nama sekolah, rata-rata skor, serta jumlah siswa yang telah mengikuti evaluasi.



Gambar IV 7 Halaman Kuis dan Papan Peringkat Sekolah

d) Implementasi Halaman Autentikasi

Gambar IV.8 menunjukkan implementasi Halaman *Register* yang digunakan untuk pendaftaran akun pengguna dengan mengisi data seperti nama lengkap, email, kata sandi, asal sekolah, dan wilayah. Sementara itu, Gambar 4.9 menunjukkan implementasi Halaman *Login* yang digunakan pengguna untuk masuk ke dalam sistem menggunakan email dan kata sandi yang telah terdaftar. Kedua halaman dirancang dengan tampilan yang sederhana dan responsif untuk memudahkan proses autentikasi pengguna.

Gambar IV 8 Halaman Register

Gambar IV 9 Halaman Login

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahapan yang dilakukan untuk memastikan bahwa Website Literasi Pencegahan *Stunting* yang telah dibangun dapat menjalankan seluruh fungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna dan rancangan sistem. Pengujian juga dilakukan untuk mengetahui tanggapan pengguna terhadap tampilan, kemudahan penggunaan, penyajian materi, fitur interaktif, dan kelancaran akses website.

Pada penelitian ini, pengujian sistem dilakukan melalui tiga tahapan. Tahap pertama adalah pengujian fungsional sistem menggunakan metode *Black Box*

Testing. Pengujian ini digunakan untuk memastikan bahwa fungsi registrasi, login, artikel, kuis, leaderboard, pengelolaan konten, dan *logout* dapat berjalan sesuai dengan keluaran yang diharapkan.

Tahap kedua adalah pengujian kepuasan pengguna menggunakan kuesioner berbasis skala Likert lima poin. Pengujian dilakukan terhadap siswa-siswi SMA di Kota Banda Aceh setelah mereka menggunakan fitur utama website. Tahap ketiga adalah perhitungan hasil kuis dan leaderboard sekolah untuk mengetahui nilai rata-rata kuis, jumlah peserta, dan rata-rata waktu pengerjaan berdasarkan asal sekolah pengguna.

Dengan demikian, pengujian tidak hanya menilai keberhasilan fungsi teknis website, tetapi juga menilai penerimaan pengguna dan hasil evaluasi pemahaman yang diperoleh melalui kuis.

4.2.1 Pengujian Fungsional (*API Testing*)

Pengujian fungsional dilakukan untuk memastikan bahwa layanan API pada Website Literasi Pencegahan *Stunting* berjalan sesuai dengan rancangan sistem. Pengujian menggunakan Postman untuk mengirimkan permintaan HTTP ke *server* dan memeriksa respons yang diterima. Fitur yang diuji meliputi registrasi, login, artikel, kuis, penyimpanan hasil, leaderboard, pengelolaan artikel oleh administrator, serta *logout*.

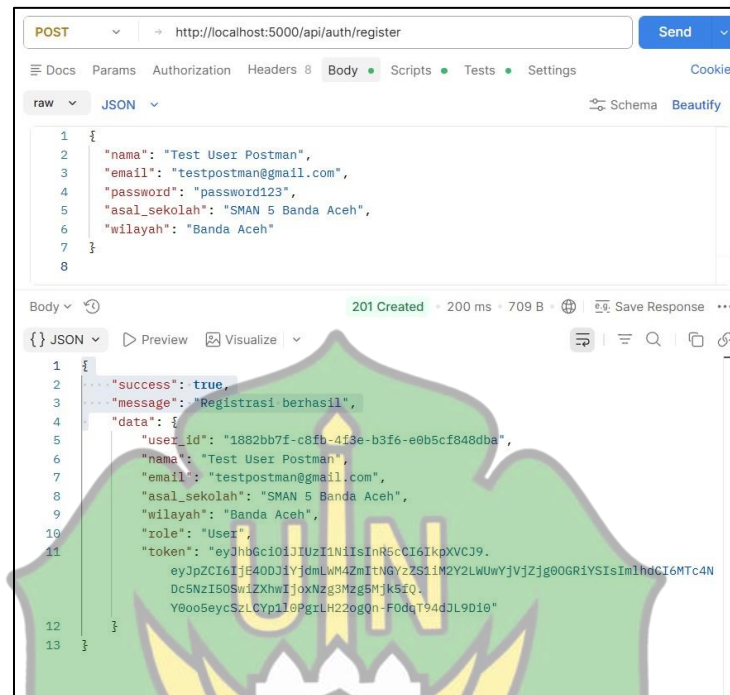
Pengujian juga mencakup validasi data, autentikasi JWT, pembatasan hak akses berbasis peran, dan skenario negatif seperti *login* dengan kata sandi salah serta akses pengguna biasa ke fungsi administrator. Suatu skenario dinyatakan valid apabila kode status HTTP, pesan respons, struktur data JSON, dan perubahan data sesuai dengan hasil yang diharapkan.

Berikut hasil pengujian fitur utama Website Literasi Pencegahan *Stunting*:

4.2.1.1 Pengujian Registrasi Pengguna

Skenario ini menguji kemampuan sistem dalam menerima data pendaftaran dan membuat akun pengguna baru.

- A. Skenario: Mengirimkan data pendaftaran pengguna yang valid
- B. Hasil yang Diharapkan: *server* mengembalikan status 201 Created dan akun pengguna berhasil disimpan ke dalam basis data.



Gambar IV.10 Pengujian API Registrasi Pengguna

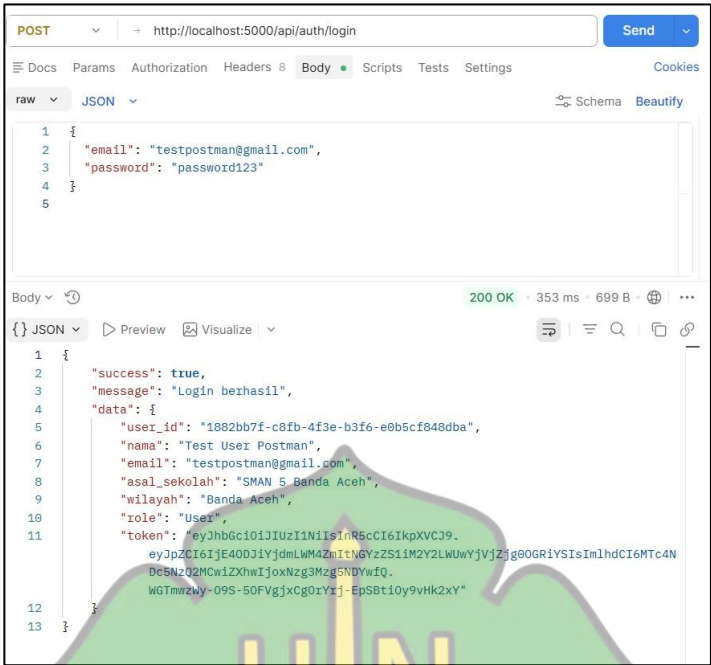
Berdasarkan Gambar IV.10, sistem berhasil memproses permintaan pendaftaran akun baru dengan data pengguna yang lengkap. *server* merespons dengan status HTTP 201 *Created*, yang menunjukkan bahwa akun berhasil dibuat dan disimpan ke dalam basis data. Hasil ini membuktikan bahwa validasi data dan proses registrasi telah berfungsi sesuai kebutuhan sistem.

4.2.1.2 Pengujian Autentikasi Pengguna

Skenario ini menguji kemampuan sistem dalam memverifikasi kredensial pengguna dan menerbitkan token akses.

- A. Skenario: Mengirimkan alamat email dan kata sandi yang valid
- B. Hasil yang Diharapkan: *server* mengembalikan status 200 OK, token

JWT, dan data pengguna.



Gambar IV 11 Pengujian API Login

Sebagaimana terlihat pada Gambar IV.11, sistem berhasil memverifikasi kredensial pengguna dan mengembalikan token JWT beserta data pengguna dengan respons HTTP 200 OK. Token tersebut digunakan pada bagian Authorization Header untuk mengakses fitur yang memerlukan autentikasi.

4.2.1.3 Pengujian Daftar Artikel

Skenario ini menguji kemampuan sistem dalam mengambil dan menampilkan seluruh artikel edukasi yang tersimpan pada basis data.

- A. Skenario: Mengirimkan permintaan untuk menampilkan seluruh artikel
- B. Hasil yang Diharapkan: *server* mengembalikan status 200 OK dan daftar artikel dalam format JSON



Gambar IV.12 Pengujian API Daftar Artikel

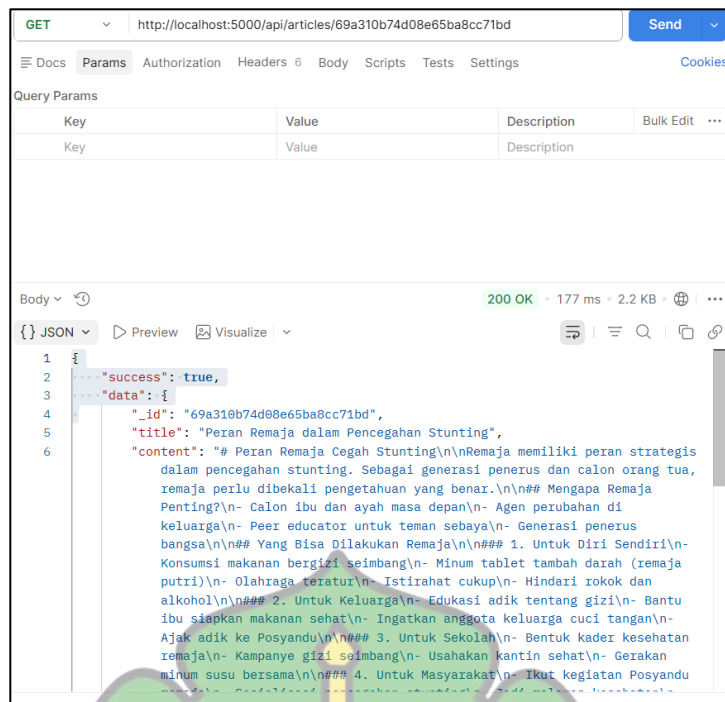
Sebagaimana pengujian pada Gambar IV.12, sistem berhasil memproses permintaan untuk menampilkan seluruh artikel edukasi. *server* merespons dengan status HTTP 200 OK dan mengembalikan daftar artikel dalam format JSON. Hasil ini menunjukkan bahwa proses pengambilan data artikel dari basis data telah berjalan dengan baik.

4.2.1.4 Pengujian Detail Artikel

Skenario ini menguji kemampuan sistem dalam menampilkan informasi lengkap dari artikel yang dipilih pengguna.

A. Skenario: Mengirimkan permintaan detail artikel berdasarkan ID

B. Hasil yang Diharapkan: *server* mengembalikan status 200 OK dan data detail artikel yang sesuai.



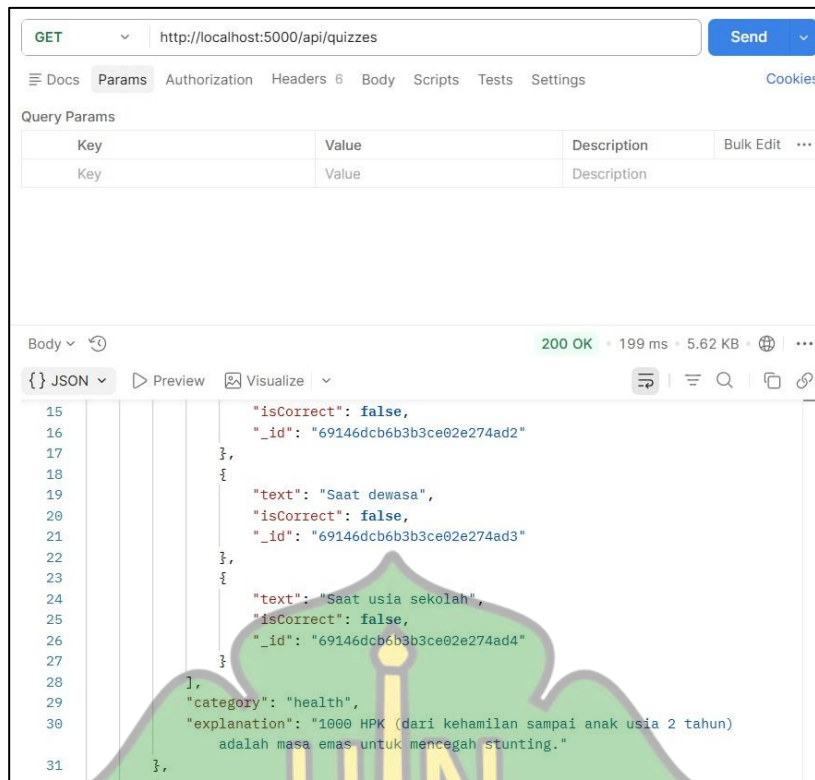
Gambar IV 13 Pengujian API Detail Artikel

Berdasarkan Gambar IV.13, sistem berhasil memproses permintaan detail artikel berdasarkan ID yang dipilih. *server* merespons dengan status HTTP 200 OK dan mengembalikan informasi lengkap artikel. Hasil ini menunjukkan bahwa fitur pencarian dan penampilan detail artikel telah berfungsi sesuai kebutuhan.

4.2.1.5 Pengujian Daftar Soal Kuis

Skenario ini menguji kemampuan sistem dalam mengambil dan menampilkan 10 soal kuis beserta pilihan jawabannya.

- A. Skenario: Mengirimkan permintaan untuk menampilkan soal kuis
- B. Hasil yang Diharapkan: *server* mengembalikan status 200 OK dan menampilkan 10 soal kuis



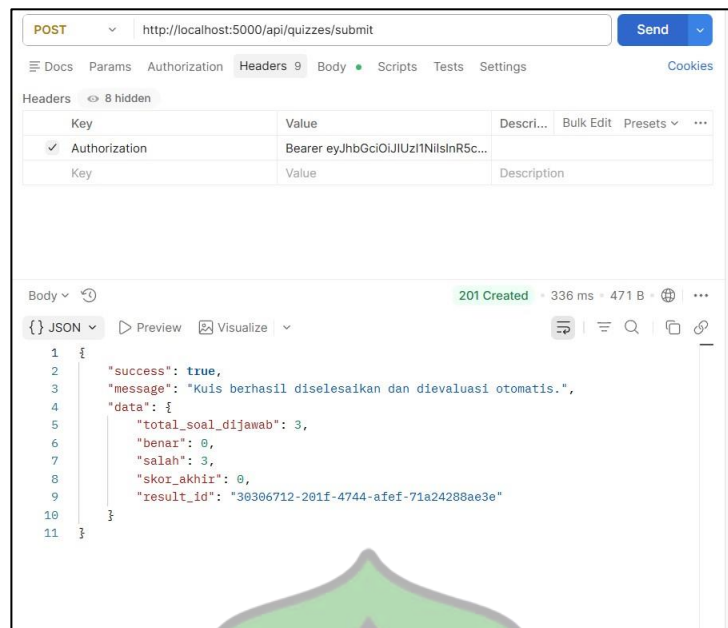
Gambar IV 14 Pengujian API Daftar Soal Kuis

Sebagaimana pengujian pada Gambar IV.14, sistem berhasil mengambil dan menampilkan 10 soal kuis beserta pilihan jawabannya. *server* merespons dengan status HTTP 200 OK. Hasil ini menunjukkan bahwa proses pengambilan soal dari basis data dan penyajiannya kepada pengguna telah berjalan dengan baik.

4.2.1.6 Pengujian Submit Kuis

Skenario ini menguji kemampuan sistem dalam menerima jawaban pengguna, menghitung skor, dan menyimpan hasil kuis ke dalam basis data.

- A. Skenario: Mengirimkan seluruh jawaban pengguna melalui *endpoint*
- B. Hasil yang Diharapkan: *server* menghitung skor, menyimpan hasil kuis, dan mengembalikan status 201 Created



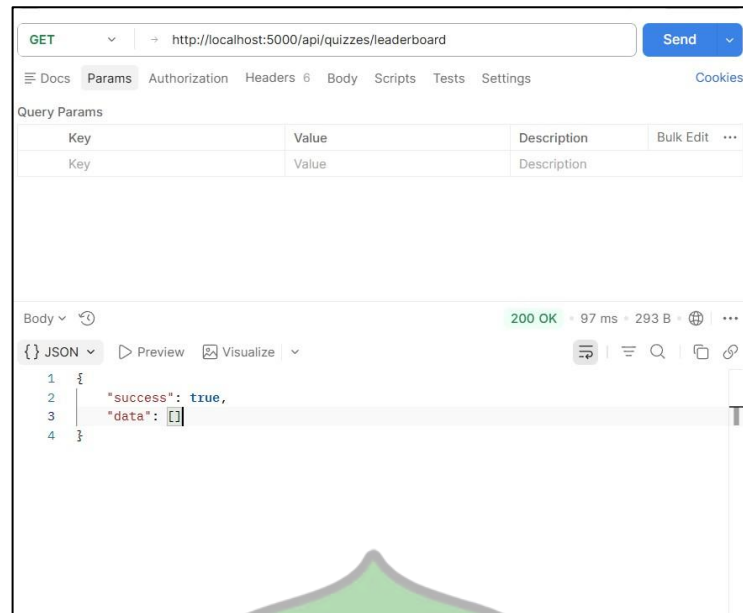
Gambar IV 15 Pengujian API Submit Kuis

Berdasarkan Gambar IV.15, sistem berhasil memproses jawaban kuis yang dikirimkan oleh pengguna. *server* menghitung skor, menyimpan hasil evaluasi ke dalam basis data, dan merespons dengan status HTTP 201 Created. Hasil ini menunjukkan bahwa proses penilaian dan penyimpanan hasil kuis telah berfungsi sesuai rancangan.

4.2.1.7 Pengujian Leaderboard Sekolah

Skenario ini menguji kemampuan sistem dalam menampilkan peringkat sekolah berdasarkan hasil kuis peserta.

- A. Skenario: Mengirimkan permintaan untuk menampilkan data leaderboard
- B. Hasil yang Diharapkan: *server* mengembalikan status 200 OK dan menampilkan data peringkat sekolah.



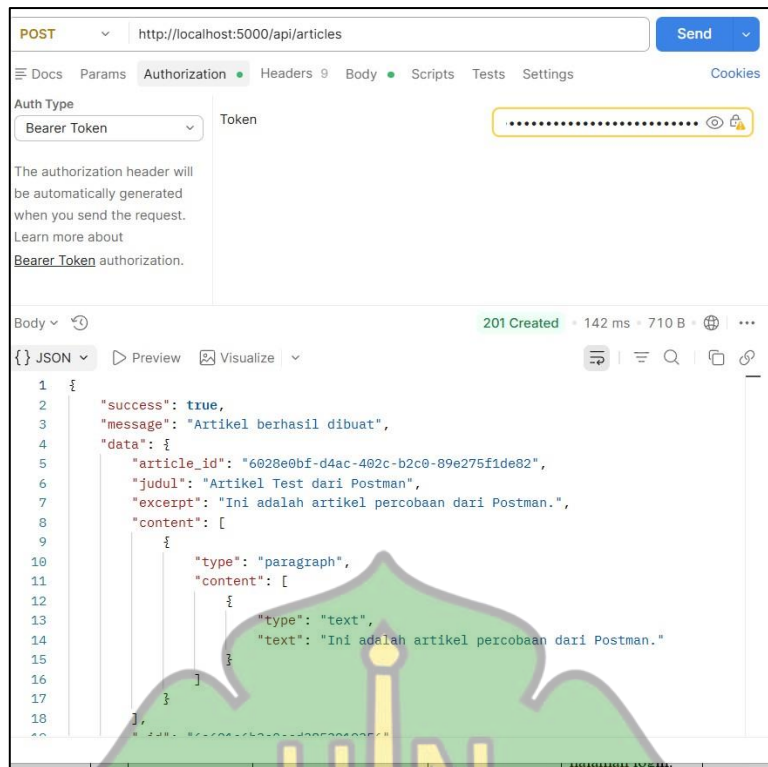
Gambar IV 16 Pengujian API Leaderboard

Sebagaimana pengujian pada Gambar IV.16, sistem berhasil memproses permintaan data leaderboard sekolah. *server* merespons dengan status HTTP 200 OK dan menampilkan data peringkat sekolah berdasarkan rata-rata skor peserta. Hasil ini menunjukkan bahwa proses pengelompokan dan penyajian hasil kuis berdasarkan asal sekolah telah berjalan dengan baik.

4.2.1.8 Penambahan Artikel oleh Administrator

Skenario ini menguji kemampuan administrator dalam menambahkan artikel baru ke dalam sistem.

- A. Skenario: Administrator mengirimkan data artikel baru yang valid
- B. Hasil yang Diharapkan: *server* menyimpan artikel baru dan mengembalikan status 201 Created.



Gambar IV 17 Pengujian API Penambahan Artikel

Berdasarkan Gambar IV.17, sistem berhasil memproses permintaan administrator untuk membuat artikel baru. *server* merespons dengan status HTTP 201 Created, yang menunjukkan bahwa artikel berhasil disimpan ke dalam basis data. Hasil ini membuktikan bahwa fungsi pengelolaan artikel oleh administrator telah berjalan sesuai kebutuhan.

Hasil pengujian fungsional sistem menggunakan metode *Black Box Testing* ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Table IV 2 Pengujian Fungsional (Black Box testing)

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	<i>Register</i>	Pengguna mengisi data pendaftaran	Akun berhasil dibuat	Berhasil
2	<i>Login</i>	Pengguna memasukkan email dan password	Pengguna berhasil masuk	Berhasil

			ke sistem	
3	Artikel	Pengguna membuka halaman artikel	Daftar artikel ditampilkan	Berhasil
4	Detail Artikel	Pengguna memilih salah satu artikel	Isi artikel ditampilkan	Berhasil
5	Kuis	Pengguna memulai kuis	Soal kuis ditampilkan	Berhasil
6	Submit Kuis	Pengguna mengirim jawaban	Skor dihitung dan disimpan	Berhasil
7	Leaderboard	Pengguna membuka halaman leaderboard	Data peringkat sekolah ditampilkan	Berhasil
8	<i>Dashboard Admin</i>	<i>Admin</i> mengelola artikel	Data artikel berhasil ditambah, diubah, atau dihapus	Berhasil
9	<i>Logout</i>	Pengguna keluar dari sistem	Pengguna kembali ke halaman login	Berhasil

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan pengujian fungsional, digunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah Skenario Berhasil}}{\text{Jumlah Skenario yang Diuji}} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil pengujian, jumlah skenario yang berhasil adalah 9 skenario dari keseluruhan 9 skenario. Perhitungannya adalah:

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{9}{9} \times 100\% = 100\%$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh fitur utama yang diuji dapat menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan. Dengan demikian, berdasarkan pengujian *Black Box* terhadap skenario yang telah ditentukan, website memperoleh tingkat keberhasilan fungsional sebesar 100%.

Namun, persentase tersebut hanya menunjukkan bahwa fungsi yang tercantum dalam skenario pengujian telah berjalan dengan benar. Hasil ini tidak berarti bahwa sistem sepenuhnya terbebas dari kemungkinan kesalahan pada kondisi, perangkat, jaringan, atau peramban yang tidak termasuk dalam

skenario pengujian.

4.2.2 Validasi Ahli Media Pembelajaran

Validasi ahli media pembelajaran dilakukan pada Perwakilan BKKBN Provinsi Aceh untuk mengetahui tingkat kelayakan Website Literasi Pencegahan *Stunting* sebagai media edukasi bagi siswa SMA. Validator terdiri atas Mukhyar selaku Pengembang Teknologi Pembelajaran Ahli Pertama, Arifa Zahra selaku Penata Kelola Pemerintahan, dan Khairul Ibad selaku Pengembang Teknologi Pembelajaran Ahli Muda. Ketiga validator mencoba fitur utama website sebelum memberikan penilaian.

Instrumen terdiri atas 12 pernyataan positif dengan pilihan skor 1 sampai 5. Setiap validator juga memberikan jawaban terbuka mengenai fitur yang disukai, kendala, dan saran pengembangan. Data yang digunakan pada bagian ini berasal langsung dari formulir pengujian BKKBN yang dilampirkan pada penelitian.

Perhitungan Skor per Validator

Validato r	Tota l skor	Skor maksimu m	Rata -rata	Persentas e
Validator 1	57	60	4,75	95,00%
Validator 2	57	60	4,75	95,00%
Validator 3	54	60	4,50	90,00%

Table IV 3 Hasil Validasi Ahli Media Pembelajaran

No.	Indikator yang Dinilai	Total Skor	Rata-rata	Persentase	Kategori
1	Tampilan website menarik dan sesuai untuk siswa/siswi SMA	13	4,33	86,67%	Sangat Layak
2	Menu dan fitur mudah dipahami dan digunakan	13	4,33	86,67%	Sangat Layak
3	Informasi dapat ditemukan dengan cepat	13	4,33	86,67%	Sangat Layak
4	Materi pencegahan <i>stunting</i> jelas dan mudah dipahami	14	4,67	93,33%	Sangat Layak
5	Artikel dan video membantu meningkatkan pengetahuan	15	5,00	100,00%	Sangat Layak
6	Kuis membantu mengukur pemahaman	15	5,00	100,00%	Sangat Layak
7	<i>Chatbot</i> memberikan jawaban relevan dan membantu	14	4,67	93,33%	Sangat Layak
8	Bahasa mudah dipahami siswa/siswi SMA	12	4,00	80,00%	Layak
9	Website dapat diakses dan digunakan dengan lancar	15	5,00	100,00%	Sangat Layak
10	Website meningkatkan kesadaran pencegahan <i>stunting</i>	14	4,67	93,33%	Sangat Layak
11	Website layak digunakan sebagai media edukasi	15	5,00	100,00%	Sangat Layak
12	Kepuasan penggunaan website secara keseluruhan	15	5,00	100,00%	Sangat Layak
	Keseluruhan	168	4,67	93,33%	Sangat Layak

Contoh Perhitungan Butir Pernyataan

Sebagai contoh, pada pernyataan pertama skor dari ketiga validator

adalah 5, 4, dan 4. Total skor aktual butir pertama adalah $5 + 4 + 4 = 13$. Skor maksimum butir adalah $3 \text{ validator} \times 5 = 15$. Nilai rata-ratanya adalah $13/3 = 4,33$ dan persentasenya adalah $(13/15) \times 100\% = 86,67\%$. Karena 86,67% berada pada interval lebih dari 80% sampai 100%, butir pertama termasuk kategori Sangat Layak.

Perhitungan Keseluruhan

Total Skor Aktual

$$TS_{total} = \sum_{v=1}^n TS_n$$

$$TS_{total} = 57 + 57 + 54 = 168$$

Skor Maksimum Ideal

$$SM_{total} = n \times k \times w_{max}$$

$$SM_{total} = 3 \times 12 \times 5 = 180$$

Persentase Kelayakan

$$P_{total} = \frac{TS_{total}}{SM_{total}} \times 100\%$$

$$P_{total} = \frac{168}{180} \times 100\% = 93,33\%$$

Rata-Rata Keseluruhan

$$X_{total} = \frac{TS_{total}}{n \times k}$$

$$X_{total} = \frac{168}{3 \times 12} = 4,67$$

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan Microsoft Excel,

validasi ahli media pembelajaran memperoleh total skor aktual sebesar 168 dari skor maksimum ideal sebesar 180. Persentase kelayakan yang diperoleh adalah 93,33% dengan rata-rata keseluruhan sebesar 4,67. Berdasarkan interval interpretasi yang digunakan, nilai tersebut termasuk dalam kategori Sangat Layak. Hasil ini menunjukkan bahwa Website Literasi Pencegahan *Stunting* dinilai layak digunakan sebagai media edukasi bagi siswa-siswi SMA.

Analisis Jawaban Terbuka Validator

Dua validator menyatakan artikel dan video edukasi sebagai fitur yang paling disukai, sedangkan satu validator memilih *chatbot*. Kendala yang disampaikan meliputi tampilan yang belum cukup menarik secara visual dan susunan beberapa pertanyaan kuis yang terlalu panjang. Satu validator menyatakan tidak menemukan kendala selama penggunaan.

Saran validator meliputi pembaruan materi secara berkala, menjaga kerja sama dengan instansi terkait, menampilkan jawaban benar setelah kuis selesai, menambahkan gambar sampul pada video, menjelaskan data prevalensi pada halaman beranda, menyajikan data dalam bentuk grafik yang dapat diakses, memperbanyak video pembelajaran, dan menyederhanakan pertanyaan kuis.

4.2.3 Pengujian Kepuasan Pengguna dengan Skala Likert

Pengujian kepuasan pengguna dilakukan untuk mengetahui tanggapan siswa setelah menggunakan Website Literasi Pencegahan *Stunting*. Pengujian ini bertujuan mengukur penerimaan pengguna terhadap tampilan antarmuka, kemudahan penggunaan, kejelasan informasi, manfaat fitur edukasi, kelancaran akses, dan kepuasan pengguna secara keseluruhan.

Sebelum mengisi kuesioner, seluruh responden diminta mencoba fitur utama website, yaitu halaman beranda, pusat edukasi, artikel dan video edukasi, kuis interaktif, *chatbot*, leaderboard, registrasi, serta login. Setelah mencoba fitur-fitur tersebut, responden memberikan penilaian berdasarkan pengalaman selama menggunakan website.

Seluruh 57 siswa yang menyelesaikan kuis evaluasi juga mengisi kuesioner kepuasan pengguna. Dengan demikian, jumlah data yang digunakan dalam analisis kuis, leaderboard, dan kepuasan pengguna sama-sama berjumlah 57 peserta. Kesamaan jumlah tersebut memudahkan peneliti dalam mendeskripsikan hasil penggunaan website secara konsisten.

Table IV 4 Distribusi Responden Berdasarkan Asal Sekolah

No.	Asal sekolah	Jumlah responden	Persentase
1	SMAN 5 Banda Aceh	30	52,63%
2	SMAN 8 Banda Aceh	15	26,32%
3	SMAN 16 Banda Aceh	12	21,05%
	Total	57	100%

Setiap pernyataan menggunakan skala Likert lima poin dengan ketentuan:

Jawaban	Skor
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Netral	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Karena seluruh pernyataan bersifat positif, skor jawaban digunakan secara langsung tanpa pembalikan nilai. Pernyataan kuesioner menilai daya tarik tampilan, kemudahan penggunaan, kecepatan menemukan informasi, kemudahan memahami materi, manfaat artikel dan video, manfaat kuis, relevansi *chatbot*, kelancaran akses, peningkatan kesadaran, serta kepuasan secara keseluruhan.

Total skor setiap pernyataan dihitung menggunakan rumus:

$$TS = \sum_{i=1}^n (f_i \times 8_i)$$

Keterangan:

TS = total skor aktual;

f_i = jumlah responden pada pilihan jawaban tertentu;

8_i = bobot skor pilihan jawaban;

n = jumlah kategori jawaban.

Karena jumlah responden sebanyak 57 siswa dan skor tertinggi adalah 5, skor maksimum untuk setiap pernyataan dihitung sebagai berikut:

$$SM_{butir} = 57 \times 5$$

$$SM_{butir} = 285$$

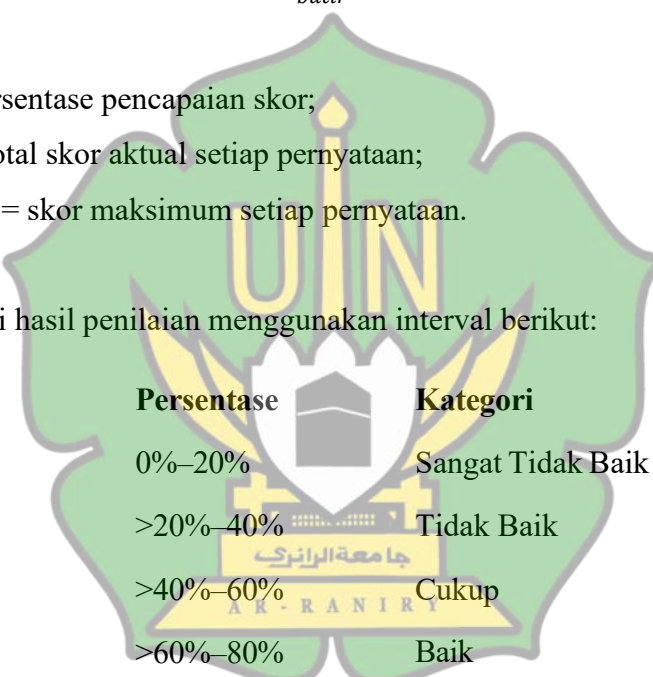
Persentase setiap pernyataan dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{TS}{SM_{butir}} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = persentase pencapaian skor;
- TS = total skor aktual setiap pernyataan;
- SM_{butir} = skor maksimum setiap pernyataan.

Interpretasi hasil penilaian menggunakan interval berikut:



Persentase	Kategori
0%–20%	Sangat Tidak Baik
>20%–40%	Tidak Baik
>40%–60%	Cukup
>60%–80%	Baik
>80%–100%	Sangat Baik

Table IV 5 Hasil Pengujian Kepuasan Pengguna

No .	Pernyataan	ST S	T S	N	S S	S S	Tota l skor	Rata -rata	Persentas e	Katego ri
1	Tampilan website menarik dan sesuai untuk remaja SMA	0	1	7	3 0	19	238	4,18	83,51%	Sangat Baik
2	Menu dan fitur pada website mudah dipahami dan digunakan	1	1	1	3 4	20	242	4,25	84,91%	Sangat Baik
3	Informasi yang dibutuhkan dapat ditemukan dengan cepat	0	0	5	3 7	15	238	4,18	83,51%	Sangat Baik
4	Materi edukasi <i>stunting</i> mudah dipahami	0	1	6	2 9	21	241	4,23	84,56%	Sangat Baik
5	Artikel dan video edukasi membantu meningkatkan pengetahuan tentang <i>stunting</i>	0	0	9	2 6	22	241	4,23	84,56%	Sangat Baik
6	Fitur kuis membantu mengukur pemahaman terhadap materi	0	1	6	3 1	19	239	4,19	83,86%	Sangat Baik

7	Chatbot memberikan jawaban yang relevan dan membantu	0	1	3	3 5	18	241	4,23	84,56%	Sangat Baik
8	Website dapat diakses dengan lancar tanpa kendala berarti	1	1	6	3 4	15	232	4,07	81,40%	Sangat Baik
9	Website meningkatkan kesadaran mengenai pentingnya pencegahan <i>stunting</i>	0	0	5	3 3	19	242	4,25	84,91%	Sangat Baik
10	Secara keseluruhan pengguna puas menggunakan website	0	0	3	3 0	24	249	4,37	87,37%	Sangat Baik

Total Skor Keseluruhan

$$TS_{total} = 238 + 242 + 238 + 241 + 241 + 239 + 241 + 232 + 242 + 249$$

$$TS_{total} = 2.403$$

Skor maksimum keseluruhan :

$$SM_{total} = N \times k \times w_{max}$$

$$SM_{total} = 57 \times 10 \times 5 = 2.850$$

Persentase Keseluruhan kepuasan pengguna

$$P_{total} = \frac{TS_{total}}{SM_{total}} \times 100\%$$

$$P_{total} = \frac{2.403}{2.850} \times 100\% = 84,32\%$$

Rata-rata keseluruhan adalah:

$$X_{total} = \frac{TS_{total}}{n \times k}$$

$$X_{total} = \frac{2.403}{57 \times 10}$$

$$X_{total} = \frac{2.403}{570} = 4,22$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, pengujian kepuasan pengguna memperoleh total skor aktual sebesar 2.403 dari skor maksimum ideal sebesar 2.850. Persentase pencapaian skor yang diperoleh adalah 84,32%, dengan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 4,22. Berdasarkan interval interpretasi yang digunakan, hasil tersebut termasuk dalam kategori Sangat Baik.

Persentase sebesar 84,32% menunjukkan bahwa total skor aktual yang diperoleh mencapai 84,32% dari skor maksimum ideal. Nilai tersebut tidak berarti bahwa tepat 84,32% responden menyatakan puas. Persentase tersebut merupakan perbandingan antara seluruh skor jawaban responden dengan skor maksimum yang mungkin diperoleh.

4.2.4 Perhitungan Hasil Kuis dan Leaderboard Sekolah

Perhitungan hasil kuis dan leaderboard dilakukan untuk mengetahui tingkat rata-rata pemahaman siswa berdasarkan hasil evaluasi kuis. Setelah pengguna menyelesaikan kuis, sistem menghitung skor secara otomatis dan menyimpan hasilnya ke dalam *Collection QuizResults* pada MongoDB. Data hasil kuis kemudian dikelompokkan berdasarkan asal sekolah pengguna

Halaman leaderboard menampilkan nama sekolah, nilai rata-rata kuis, jumlah peserta yang telah menyelesaikan kuis, dan rata-rata waktu pengerjaan. Pada sistem Anda, leaderboard digunakan sebagai bentuk visualisasi hasil evaluasi pemahaman berdasarkan sekolah.

Nilai rata-rata masing-masing sekolah dihitung menggunakan rumus:

$$\bar{X}_s = \frac{\sum_{i=1}^{n_s} X_i}{n_s}$$

Keterangan:

- $\bar{X}_s$ = rata-rata skor sekolah;
- X_i = skor kuis peserta ke- i ;
- n_s = jumlah peserta kuis pada sekolah.

Rata-rata waktu pengerjaan dihitung menggunakan rumus:

$$\bar{T}_s = \frac{\sum_{i=1}^{n_s} T_i}{n_s}$$

Keterangan:

- $\bar{T}_s$ = rata-rata waktu pengerjaan sekolah;
- T_i = waktu pengerjaan peserta ke- i ;
- n_s = jumlah peserta pada sekolah

Table IV 6 Hasil Kuis dan Leaderboard Sekolah

Peringkat	Sekolah	Jumlah peserta	Rata-rata skor	Rata-rata waktu
1	SMAN 5 Banda Aceh	30 siswa	93	2 menit 36 detik
2	SMAN 16 Banda Aceh	12 siswa	91	3 menit 36 detik
3	SMAN 8 Banda Aceh	15 siswa	85	1 menit 11 detik
	Total peserta	57 siswa		

Sekolah yang belum memiliki peserta tidak dimasukkan ke dalam urutan peringkat. Nilai nol pada SMAN 3 Banda Aceh dan SMAN 6 Banda Aceh bukan berarti siswa dari sekolah tersebut memperoleh nilai nol, tetapi menunjukkan bahwa belum terdapat data peserta kuis dari sekolah tersebut.

Berdasarkan data yang ditampilkan pada leaderboard, jumlah peserta kuis adalah:

$$30 + 12 + 15 = 57 \text{ Siswa}$$

Untuk mengetahui rata-rata keseluruhan peserta, digunakan rata-rata tertimbang berdasarkan jumlah peserta pada setiap sekolah:

$$\bar{X}_{total} = \frac{(\bar{X}_1 \times n_1) + (\bar{X}_2 \times n_2) + (\bar{X}_3 \times n_3)}{n_1 + n_2 + n_3}$$

$$\bar{X}_{total} = \frac{(93 \times 30) + (91 \times 12) + (85 \times 15)}{30 + 12 + 15}$$

$$\bar{X}_{total} = \frac{2.790 + 1.092 + 1.275}{57}$$

$$\bar{X}_{total} = \frac{5.157}{57} = 90,47$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, rata-rata skor seluruh peserta kuis adalah sekitar 90,47.

Nilai tersebut merupakan rata-rata tertimbang yang dihitung berdasarkan angka pada tampilan leaderboard. Apabila nilai 93, 91, dan 85 pada sistem merupakan angka yang telah dibulatkan, maka hasil 90,47 juga merupakan nilai pendekatan. Nilai yang benar-benar presisi sebaiknya dihitung langsung dari skor mentah seluruh peserta pada collection *quizresults*.

Perhitungan waktu pengerjaan dilakukan dengan mengonversi waktu ke dalam detik:

- A. SMAN 5 Banda Aceh: 2 menit 36 detik = 156 detik;
- B. SMAN 16 Banda Aceh: 3 menit 36 detik = 216 detik;
- C. SMAN 8 Banda Aceh: 1 menit 11 detik = 71 detik.

Rata-rata waktu seluruh peserta dihitung sebagai berikut:

$$\bar{T}_{total} = \frac{(156 \times 30) + (216 \times 12) + (71 \times 15)}{57}$$

$$\bar{T}_{total} = \frac{4.680 + 2.592 + 1.065}{57}$$

$$\bar{T}_{total} = \frac{8.337}{57} = 146,26 \text{ detik}$$

Nilai 146,26 detik setara dengan sekitar 2 menit 26 detik. Dengan demikian, rata-

rata waktu pengerjaan seluruh peserta yang tercatat pada leaderboard adalah sekitar 2 menit 26 detik.

Urutan leaderboard ditentukan berdasarkan nilai rata-rata tertinggi. Apabila terdapat dua sekolah dengan nilai rata-rata yang sama, rata-rata waktu pengerjaan dapat digunakan sebagai kriteria tambahan, yaitu sekolah dengan waktu pengerjaan lebih singkat ditempatkan pada posisi yang lebih tinggi.

4.3 Pembahasan

Bagian pembahasan menjelaskan hubungan antara hasil implementasi, hasil pengujian fungsional, hasil kuis dan leaderboard, serta tanggapan kepuasan pengguna. Pembahasan dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun telah menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian.

4.3.1 Pembahasan Hasil Implementasi Sistem

Hasil implementasi menunjukkan bahwa Website Literasi Pencegahan *Stunting* telah berhasil dibangun berbasis *MERN Stack (MongoDB, Express.js, React.js, Node.js)*. Sisi *frontend* menggunakan *React.js* untuk membangun antarmuka berbasis komponen yang responsif dan konsisten, meliputi halaman beranda, pusat edukasi, artikel, kuis, leaderboard, autentikasi, hingga *dashboard* administrator. Sisi *Backend* dikembangkan menggunakan *Node.js* dan *Express.js* untuk mengelola logika bisnis, autentikasi pengguna, serta komunikasi data *client-server* berbasis REST API dalam format *JSON*.

Penyimpanan data dikelola oleh MongoDB melalui empat collection utama, yaitu *users* (data akun dan peran), *articles* (materi edukasi), *quizzes* (bank soal), dan *quizresults* (skor serta waktu pengerjaan kuis). Sistem menerapkan Kontrol Akses Berbasis Peran (*Role-Based Access Control*), di mana pengguna umum dapat membaca materi artikel, mengerjakan kuis, dan melihat leaderboard, sementara administrator memiliki hak khusus untuk mengoperasikan pengelolaan konten artikel dan bank soal.

Secara keseluruhan, antarmuka website dirancang menggunakan pendekatan clean design yang interaktif melalui penggunaan kartu informasi,

grafik peringkat, dan tata letak intuitif yang sesuai untuk remaja SMA. Hasil implementasi ini telah menjawab tujuan pertama penelitian, yaitu mewujudkan platform website literasi pencegahan *stunting* sebagai media edukasi digital yang interaktif dan sistematis bagi remaja SMA di Kota Banda Aceh.

4.3.2 Pembahasan Hasil Pengujian Fungsional Sistem

Hasil *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh skenario pengujian fungsional utama memperoleh tingkat keberhasilan sebesar 100%. Pengujian ini mengonfirmasi bahwa fitur registrasi, login, navigasi artikel, penyajian kuis, kalkulasi skor otomatis, pembentukan leaderboard sekolah, hingga kelola konten oleh administrator dan *logout* telah menghasilkan keluaran yang valid dan sesuai dengan rancangan sistem. Integrasi antara komponen *React.js* pada *frontend*, layanan REST API *Express.js*, serta basis data MongoDB telah terverifikasi berjalan lancar tanpa kendala fungsional.

Tingkat keberhasilan 100% ini membuktikan bahwa alur autentikasi, manajemen data pada collection MongoDB (*users, articles, quizzes, quizresults*), serta Kontrol Akses Berbasis Peran (*Role-Based Access Control*) telah berfungsi sebagaimana mestinya. Meski demikian, pengujian fungsional *Black Box* dibatasi pada verifikasi antarmuka dan masukan-keluaran logika bisnis, sehingga belum mencakup pengujian aspek non-fungsional secara mendalam seperti uji beban (*stress testing*), stabilitas jaringan lambat, maupun kompatibilitas di seluruh variasi peramban dan perangkat.

Temuan tersebut sejalan dengan tanggapan terbuka dari sebagian responden yang menyampaikan adanya jeda waktu pemuatan (*loading time*) dan kendala kompatibilitas pada peramban tertentu. Oleh karena itu, meskipun fungsi utama sistem telah teruji valid, pengembangan selanjutnya disarankan untuk memprioritaskan optimasi performa *Backend*, efisiensi pemanggilan API, serta pengujian lintas peramban (*cross-browser testing*).

4.3.3 Pembahasan Hasil Kuis dan Leaderboard Sekolah

Hasil analisis leaderboard menunjukkan bahwa SMAN 5 Banda Aceh menempati peringkat pertama dengan rata-rata skor 93 dari 30 peserta atau 52,63% dari keseluruhan peserta. SMAN 16 Banda Aceh berada di peringkat kedua dengan rata-rata skor 91 dari 12 peserta atau 21,05%, sedangkan SMAN 8 Banda Aceh menempati peringkat ketiga dengan rata-rata skor 85 dari 15 peserta atau 26,32%. Secara keseluruhan, rata-rata tertimbang skor dari 57 peserta mencapai 90,47 dengan rata-rata waktu pengerjaan sekitar 2 menit 26 detik. Dari segi durasi, SMAN 8 Banda Aceh mencatat waktu tercepat, yaitu 1 menit 11 detik, SMAN 5 Banda Aceh 2 menit 36 detik, dan SMAN 16 Banda Aceh 3 menit 36 detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa waktu pengerjaan yang lebih singkat tidak selalu menghasilkan skor yang lebih tinggi.

Capaian skor yang tinggi pada seluruh sekolah menunjukkan bahwa peserta secara umum mampu memahami materi literasi pencegahan stunting yang disajikan melalui artikel, video, dan pusat literasi. Namun, hasil tersebut perlu ditafsirkan secara deskriptif karena penelitian ini tidak menggunakan desain pre-test dan post-test. Oleh karena itu, hasil kuis dan leaderboard hanya menggambarkan tingkat pemahaman peserta setelah menggunakan website, bukan membuktikan bahwa website secara langsung menyebabkan peningkatan pengetahuan. Perbandingan antar-sekolah juga bersifat deskriptif karena jumlah peserta pada setiap sekolah tidak sama, sehingga perbedaan jumlah tersebut dapat memengaruhi kestabilan rata-rata skor.

Dalam penelitian ini, jumlah peserta kuis dan responden kuesioner telah disamakan, yaitu sebanyak 57 siswa. Seluruh peserta yang menyelesaikan kuis juga mengisi kuesioner kepuasan pengguna, sehingga data hasil kuis, leaderboard, dan evaluasi kepuasan berasal dari kelompok responden yang sama. Selain itu, SMAN 3 Banda Aceh dan SMAN 6 Banda Aceh tidak dimasukkan ke dalam urutan peringkat karena belum memiliki peserta yang menyelesaikan kuis. Nilai nol yang mungkin tampil pada sistem untuk kedua sekolah tersebut menunjukkan tidak tersedianya data peserta, bukan berarti siswa memperoleh

skor nol.

Rata-rata waktu pengerjaan sebesar 2 menit 26 detik tergolong jauh lebih singkat dibandingkan batas maksimum 20 menit. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh jumlah soal yang hanya terdiri atas 10 butir pilihan ganda, materi yang telah dipelajari sebelumnya, serta tampilan kuis yang sederhana dan mudah digunakan. Batas waktu 20 menit berfungsi sebagai batas aman untuk mengantisipasi peserta yang membutuhkan waktu lebih lama atau mengalami kendala teknis. Secara keseluruhan, rata-rata skor 90,47 dan tingkat kepuasan pengguna sebesar 84,32% dengan kategori Sangat Baik menunjukkan bahwa website dapat digunakan sebagai media edukasi digital yang mudah dipahami dan diterima oleh siswa SMA. Meskipun demikian, penelitian selanjutnya disarankan menerapkan pre-test dan post-test serta menggunakan jumlah peserta yang lebih seimbang pada setiap sekolah.

4.3.4 Pembahasan Hasil Kepuasan Pengguna

Pengujian kepuasan pengguna terhadap 57 responden menghasilkan persentase keseluruhan sebesar 84,32% dengan nilai rata-rata 4,22, sehingga termasuk dalam kategori Sangat Baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Website Literasi Pencegahan Stunting memperoleh penerimaan yang positif dari siswa SMA. Indikator dengan nilai tertinggi terdapat pada kepuasan penggunaan website secara keseluruhan, yaitu 87,37%. Selanjutnya, kemudahan memahami menu dan fitur serta peningkatan kesadaran mengenai pencegahan stunting masing-masing memperoleh 84,91%. Materi edukasi, artikel dan video, serta relevansi *chatbot* memperoleh 84,56%, sedangkan fitur kuis mencapai 83,86%. Tampilan visual dan kemudahan menemukan informasi masing-masing memperoleh 83,51%. Indikator kelancaran akses memperoleh nilai terendah sebesar 81,40%, meskipun masih berada dalam kategori Sangat Baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa performa pemuatan dan kestabilan akses merupakan aspek yang paling perlu dioptimalkan.

Ditinjau berdasarkan aspek usability, website telah memenuhi kriteria learnability, efficiency, dan satisfaction. Aspek learnability tercermin dari kemudahan

pengguna memahami tampilan, menu, dan fitur yang tersedia. Aspek efficiency terlihat dari kemampuan pengguna menemukan informasi serta menyelesaikan kuis tanpa mengalami kesulitan yang berarti. Sementara itu, aspek satisfaction ditunjukkan oleh tingginya penilaian terhadap manfaat website dan kepuasan penggunaan secara keseluruhan. Tanggapan terbuka responden juga memberikan beberapa rekomendasi pengembangan, seperti meningkatkan kecepatan pemuatan halaman, menambahkan fitur pencarian, memperbanyak variasi soal kuis, serta menyediakan opsi tampilan mode gelap.

Secara metodologis, persentase 84,32% merupakan hasil perhitungan akumulatif kuesioner menggunakan skala Likert lima poin, bukan skor *System Usability Scale (SUS)*. Instrumen penelitian disusun secara khusus untuk menilai fitur dan antarmuka yang terdapat pada Website Literasi Pencegahan Stunting. Oleh karena itu, interpretasi hasil dilakukan berdasarkan interval persentase skala Likert yang telah ditetapkan dalam penelitian. Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa website dapat diterima dengan sangat baik dan layak digunakan sebagai media edukasi digital mengenai pencegahan stunting bagi remaja SMA di Kota Banda Aceh.

4.3.5 Perbandingan Hasil dengan Penelitian Terdahulu

Untuk memperkuat sintesis ilmiah dan keterkaitan temuan, hasil dari penelitian ini dibandingkan dengan beberapa penelitian terdahulu yang telah ditinjau pada Bab II, khususnya mengenai media edukasi digital pencegahan *stunting* dan analisis *usability* antarmuka:

1. Efektivitas Fungsionalitas Sistem (*Black Box Testing*): Hasil pengujian *Black Box Testing* yang mencapai tingkat keberhasilan 100% pada penelitian ini sejalan dengan temuan Wulandari dkk. (2022). Kedua penelitian mengonfirmasi bahwa platform edukasi berbasis website yang dibangun dengan pengujian fungsionalitas terstruktur mampu menyajikan informasi kesehatan secara stabil, interaktif, dan handal bagi pengguna.
2. Tingkat *Usability* dan Penerimaan Pengguna: Perolehan skor kepuasan pengguna

sebesar 84,11% (kategori Sangat Baik) mendukung hasil penelitian Fitri dkk. (2023) dan Pratami dkk. (2024). Keduanya menyimpulkan bahwa kemudahan navigasi dan kualitas antarmuka (User Interface) pada platform informasi kesehatan berbanding lurus dengan minat serta kenyamanan pengguna dalam mengakses informasi gizi secara berulang.

3. Kesesuaian Desain Visual dengan Karakteristik Remaja: Tingginya penilaian pada indikator kemudahan memahami menu dan fitur sebesar 84,91% serta tampilan visual sebesar 83,51% memperkuat temuan Agung dkk. (2025) mengenai pentingnya antarmuka yang sesuai dengan preferensi pengguna remaja. Penerapan clean design, kartu informasi, navigasi yang sederhana, dan visualisasi leaderboard membantu siswa memahami struktur website serta mengakses informasi dengan lebih mudah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa desain antarmuka yang diterapkan telah sesuai dengan karakteristik siswa SMA dan mendukung penyampaian materi edukasi pencegahan stunting secara lebih menarik dan mudah dipahami.
4. Kebaruan dan Kontribusi Penelitian: Berbeda dengan penelitian terdahulu seperti Wulandari dkk. (2022) yang berfokus pada masyarakat umum, penelitian ini memiliki kebaruan (novelty) berupa pengintegrasian kuis evaluasi pemahaman yang terhubung langsung dengan leaderboard akumulasi nilai antar-sekolah. Pendekatan ini terbukti mampu memberikan dorongan keterlibatan (engagement) yang lebih tinggi khusus untuk kelompok sasaran remaja SMA di Kota Banda Aceh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, pengujian fungsional, pengolahan hasil kuis, serta evaluasi kepuasan pengguna terhadap Website Literasi Pencegahan *Stunting* untuk Remaja SMA di Kota Banda Aceh, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Penelitian ini berhasil merancang dan membangun platform website literasi pencegahan *stunting* bagi remaja SMA di Kota Banda Aceh dengan fokus fungsionalitas utama berupa penyajian artikel edukasi dan kuis interaktif evaluasi pemahaman. Sistem dikembangkan menggunakan arsitektur MERN Stack yang terdiri atas *React.js* pada sisi *frontend*, *Node.js* dan *Express.js* pada sisi *Backend*, serta MongoDB sebagai basis data. Komunikasi antara *frontend* dan *Backend* dilakukan melalui REST API dengan format pertukaran data JSON. Fitur utama yang berhasil diimplementasikan meliputi halaman beranda, pusat edukasi, artikel dan video edukasi, kuis interaktif, *chatbot*, papan peringkat sekolah, registrasi, login, *logout*, serta *dashboard* administrator untuk mengelola konten artikel dan soal kuis.
2. Hasil pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh sembilan skenario pengujian utama memperoleh status berhasil. Skenario yang diuji mencakup proses registrasi, login, menampilkan artikel, menampilkan detail artikel, memulai kuis, mengirimkan jawaban kuis, menghitung dan menyimpan skor, menampilkan leaderboard, mengelola artikel melalui *dashboard* administrator, serta *logout*. Berdasarkan hasil tersebut, persentase keberhasilan pengujian fungsional sistem mencapai 100%. Hal ini menunjukkan bahwa fitur-fitur utama

website telah berjalan sesuai dengan fungsi dan keluaran yang dirancang.

3. Hasil validasi ahli media pembelajaran yang melibatkan tiga validator dari Perwakilan BKKBN Provinsi Aceh memperoleh total skor sebesar 168 dari skor maksimum 180. Nilai rata-rata keseluruhan yang diperoleh adalah 4,67 dengan persentase kelayakan sebesar 93,33%, sehingga termasuk dalam kategori Sangat Layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa website telah memenuhi aspek kelayakan tampilan, kemudahan penggunaan, kejelasan materi, manfaat fitur edukasi, penggunaan bahasa, dan kesesuaian sebagai media edukasi pencegahan stunting bagi siswa SMA.
4. Pengujian kepuasan pengguna yang melibatkan 57 responden dari SMAN 5 Banda Aceh, SMAN 8 Banda Aceh, dan SMAN 16 Banda Aceh memperoleh total skor aktual sebesar 2.403 dari skor maksimum 2.850. Persentase keseluruhan yang diperoleh adalah 84,32% dengan nilai rata-rata 4,22, sehingga termasuk dalam kategori Sangat Baik. Indikator dengan nilai tertinggi adalah kepuasan penggunaan website secara keseluruhan sebesar 87,37%, sedangkan indikator kelancaran akses memperoleh nilai terendah sebesar 81,40%. Meskipun masih termasuk kategori Sangat Baik, hasil tersebut menunjukkan bahwa performa pemuatan halaman dan kestabilan akses menjadi aspek yang paling perlu diperhatikan dalam pengembangan berikutnya.
5. Ditinjau dari aspek usability, website telah memenuhi kriteria learnability, efficiency, dan satisfaction. Aspek learnability terlihat dari kemudahan pengguna memahami tampilan, menu, serta fitur website. Aspek efficiency ditunjukkan oleh kemudahan menemukan informasi dan menyelesaikan kuis, sedangkan aspek

satisfaction terlihat dari tingginya penilaian terhadap manfaat dan kepuasan penggunaan website. Hasil ini menunjukkan bahwa antarmuka website dapat diterima dan digunakan dengan baik oleh remaja SMA sebagai pengguna utama.

6. Berdasarkan hasil kuis dan leaderboard, seluruh 57 responden tercatat telah menyelesaikan kuis evaluasi. SMAN 5 Banda Aceh menempati peringkat pertama dengan rata-rata skor 93 dari 30 peserta, SMAN 16 Banda Aceh berada pada peringkat kedua dengan rata-rata skor 91 dari 12 peserta, sedangkan SMAN 8 Banda Aceh menempati peringkat ketiga dengan rata-rata skor 85 dari 15 peserta. Rata-rata tertimbang skor seluruh peserta adalah 90,47 dengan rata-rata waktu pengerjaan sekitar 2 menit 26 detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara umum peserta mampu memahami sebagian besar materi yang diujikan setelah menggunakan website.
7. Hasil leaderboard bersifat deskriptif dan digunakan untuk memberikan gambaran mengenai capaian hasil kuis berdasarkan asal sekolah. Penelitian ini tidak menggunakan rancangan pre-test dan post-test maupun kelompok kontrol. Oleh karena itu, hasil kuis belum dapat digunakan untuk membuktikan bahwa penggunaan website secara langsung menyebabkan peningkatan pengetahuan siswa. Kesimpulan yang dapat diberikan adalah bahwa peserta memperoleh nilai evaluasi yang tinggi setelah mempelajari materi dan menggunakan fitur edukasi pada website.
8. Secara keseluruhan, penelitian ini telah menjawab tujuan penelitian, yaitu menghasilkan sebuah website literasi pencegahan *stunting* yang interaktif dan sistematis serta mengevaluasi penerimaan pengguna berdasarkan aspek kemudahan dipelajari, efisiensi, dan kepuasan. Hasil implementasi, pengujian fungsional,

hasil kuis, dan penilaian pengguna menunjukkan bahwa website layak digunakan sebagai media pendukung literasi pencegahan *stunting* bagi remaja SMA di Kota B. Pengguna Aceh, dengan tetap memperhatikan beberapa perbaikan pada aspek performa dan pengembangan fitur.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan sistem dan penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut.

1. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk meningkatkan performa dan kecepatan akses website. Optimasi dapat dilakukan melalui kompresi gambar dan video, penerapan lazy loading, caching data, pengurangan ukuran berkas JavaScript, optimalisasi permintaan REST API, serta penggunaan layanan hosting yang memiliki sumber daya lebih memadai. Perbaikan ini diperlukan karena kelancaran akses memperoleh nilai paling rendah dalam hasil kuesioner, meskipun masih termasuk dalam kategori Sangat Baik.
2. Fitur pendukung seperti *chatbot* (SehatBot) sebaiknya dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi basis pengetahuan yang lebih luas serta dilakukan pengujian fungsionalitas dan *usability* secara khusus pada penelitian selanjutnya.
3. Kemampuan *chatbot* perlu dikembangkan agar dapat memberikan jawaban yang lebih luas, relevan, kontekstual, dan konsisten. Pengembangan dapat dilakukan dengan memperluas basis pengetahuan, menambahkan mekanisme pencarian semantik, mencantumkan sumber informasi, serta memperbarui materi secara berkala. Informasi kesehatan yang digunakan juga sebaiknya melalui proses validasi oleh tenaga kesehatan, ahli gizi, puskesmas,

atau Dinas Kesehatan agar informasi yang disampaikan tetap akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

4. Materi edukasi pada website dapat diperluas dengan menambahkan topik kesehatan remaja yang berkaitan dengan pencegahan *stunting*, seperti anemia pada remaja putri, gizi seimbang, kesehatan reproduksi, kekurangan energi kronis, pola hidup bersih dan sehat, persiapan prakonsepsi, serta pentingnya 1.000 Hari Pertama Kehidupan. Materi juga dapat disajikan dalam bentuk infografis, animasi, video pendek, dan permainan edukatif agar lebih menarik bagi remaja.
5. Fitur kuis perlu dikembangkan dengan menambahkan jumlah dan variasi soal, tingkat kesulitan yang berbeda, pengacakan soal dan pilihan jawaban, pembahasan jawaban, riwayat pengerjaan, serta rekomendasi materi berdasarkan jawaban yang salah. Sistem juga dapat membatasi satu hasil kuis utama untuk setiap responden atau memberikan penanda yang jelas antara percobaan pertama dan percobaan berikutnya agar data penelitian lebih konsisten.
6. Pengembangan leaderboard sebaiknya menggunakan skor mentah setiap peserta untuk memperoleh nilai rata-rata yang lebih presisi. Sistem juga perlu menangani pengguna yang belum menyelesaikan kuis agar tidak ikut dihitung sebagai peserta valid. Selain nilai rata-rata sekolah, leaderboard dapat menampilkan median, nilai tertinggi, nilai terendah, jumlah peserta, dan distribusi skor sehingga analisis hasil kuis menjadi lebih lengkap.
7. Beberapa fitur tambahan yang disarankan responden dapat dipertimbangkan, seperti fitur pencarian artikel, filter berdasarkan kategori, mode gelap, bookmark materi, notifikasi konten baru, peningkatan tampilan responsif, dan dukungan aksesibilitas. Fitur tersebut dapat meningkatkan kemudahan menemukan informasi dan

memberikan pengalaman penggunaan yang lebih baik.

8. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah responden yang lebih besar dan melibatkan lebih banyak sekolah, baik di Kota Banda Aceh maupun wilayah lain di Provinsi Aceh. Penambahan jumlah dan cakupan responden dapat memberikan hasil yang lebih representatif terhadap tingkat penerimaan website oleh remaja.
9. Untuk mengukur pengaruh website terhadap peningkatan pengetahuan secara lebih kuat, penelitian berikutnya disarankan menggunakan rancangan pre-test dan post-test. Responden dapat diberikan tes sebelum dan setelah menggunakan website sehingga perubahan tingkat pengetahuan dapat dibandingkan secara kuantitatif. Penelitian juga dapat menggunakan kelompok kontrol agar pengaruh website terhadap hasil belajar dapat dianalisis dengan lebih objektif.
10. Instrumen pengujian pada penelitian selanjutnya dapat dilengkapi menggunakan metode *usability* baku, seperti *System Usability Scale*, *User Experience Questionnaire*, atau *usability testing* berbasis tugas. Penggunaan instrumen baku dapat memberikan hasil yang dapat dibandingkan dengan penelitian lain. Sementara itu, hasil sebesar 84,11% dalam penelitian ini tetap disebut sebagai hasil kuesioner kepuasan pengguna berbasis skala Likert, bukan sebagai skor *System Usability Scale*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A., Putra, A. W., Luh, N., Wirdianthi, R. P., & Azzaky, R. K. (2025). Perancangan UI/UX Aplikasi *Stunting* Your Buddy dengan Metode User-Centered Design. Dalam *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi (JIMIK)* (Vol. 6, Nomor 1). <https://journal.stmiki.ac.id>
- Aldhyno Yoghatama, & Endang Wahyu Pamungkas. (2025). Development of a Web-Based Platform for Nutrition Education and Early *Stunting* Detection. *bit-Tech*, 8(1), 395–403. <https://doi.org/10.32877/bt.v8i1.2559>
- Bhat, N., Sharma, R., Kaushik, A., & Jain, T. (2023). “MERN Stack Unveiled: A Research Study on the Technology’s Architecture and Benefits” [1] Neeraj Bhat, [2] Rakesh Sharma, [3] Anushka Kaushik, [4] Teerthesh Jain. *Journal of Propulsion Technology*, 44(1), 1–10.
- Cholik, C. A., Ikhsan, M., & Oktaviani, M. (2024). STUDI LITERATUR TENTANG PENGARUH EDUKASI GIZI BERBASIS TEKNOLOGI DIGITAL TERHADAP PENGETAHUAN GIZI PADA REMAJA. *Jurnal Ilmu Teknik*, 5(3), 2746–220. <https://journal.stmiki.ac.id>
- Dinas Kesehatan Kota Banda Aceh. (2025). *Profil Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Kopelma Darussalam*.
- Djamaluddin, N., Hadju, V. A., & Liputo, G. P. (2025). Edukasi Interaktif Pencegahan *Stunting* melalui media Gizi Box Edukit pada Remaja di SMPN 4 Mananggu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Farmasi : Pharmacare Society*, 4(2), 161–169. <https://doi.org/10.37905/phar.soc.v4i2.33945>
- Fitri, N., Putra Negara, A. B., & Sholva, Y. (2023). Pengembangan Website dengan Fitur *Chatbot* Layanan Informasi *Stunting*. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)*, 11(3), 565. <https://doi.org/10.26418/justin.v11i3.67685>
- Hartono, M. A., & Mailoa, E. (2024). Pembuatan Website REST API Ensiklopedia Tumbuhan dengan Kombinasi *framework* Spring Boot dan MyBatis Generator. Dalam *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi (JIMIK)* (Vol. 5, Nomor 2). <https://journal.stmiki.ac.id>

- Indalifiany, A., Jabbar, A., Aspadiah, V., Pascayantri, A., & Mahmudah, A. (2025). PENGEMBANGAN APLIKASI TOLAK *STUNTING* DAN EDUKASI PENGGUNAANYA SEBAGAI MEDIA PENINGKAT LITERASI DIGITAL UNTUK MENCEGAH *STUNTING* DI KONAWE SELATAN. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Farmasi*, 3(1), 656–663. <https://doi.org/10.62335>
- Kushwaha, A., & Gupta, R. K. (2025). Design and Implementation of Quiz Application using MERN. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 13(6), 2115–2120. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2025.71322>
- Mahmudah, N. A., Mardiana, N. A., Putra, A. W., Purnomo, P., Widigdyo, A., & Kurniawan, D. (2024). Preventing *stunting* among adolescents by increasing knowledge and awareness of local food utilization. *Journal of Community Service and Empowerment*, 5(3), 624–630. <https://doi.org/10.22219/jcse.v5i3.34583>
- Mi'raj, R. A., Anisyah, A., & Sukanto, R. A. (2025). Pengembangan Sistem Logging Peminjaman Fasilitas dengan Perekaman User Behaviour Menggunakan MongoDB. *Digital Transformation Technology*, 5(1), 455–462. <https://doi.org/10.47709/digitech.v5i1.6488>
- Muharyani, P. W., Idriansari, A., Maulida, M. N., & Adhisty, K. (2022). ABDIMAS Penerapan Model Intervensi BROSSING Pada Remaja Putri dalam Upaya Prevensi Generasi *Stunting*. Dalam *Abdimas* (Vol. 26, Nomor 1). <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/abdimas/>
- Nurhaeni, N., Huda, M. H., Chodidjah, S., Agustini, N., Waluyanti, F. T., Nadi, H. I. K., Armini, N. K. S., Sari, M., & Jackson, D. (2024). Exploring the strategies and components of interventions to build adolescent awareness about *stunting* prevention in West Java: A qualitative study. *PLoS ONE*, 19(12 December). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314651>
- Prabowo, A. A., Fathoni, A., Nugroho, A. S., Nugroho, K., & Farooq, O. (2025). Analysis of User Satisfaction of the High School Student Admissions Website using the User Experience Questionnaire Method. *International Journal of Engineering and Computer Science Applications (IJECSA)*, 4(1), 39–50.

<https://doi.org/10.30812/ijecsa.v4i1.4841>

- Pratami, E., Nugrahini, E. Y., Kasiati, Sukes, & Titi Maharrani. (2024). Community Empowerment Through the Formation of Nutrition Awareness Groups Among Adolescents as a Prevention of *Stunting*. *Frontiers in Community Service and Empowerment*, 3(4). <https://doi.org/10.35882/ficse.v3i4.91>
- Putri, S. S., Widodo, A., & Wihardi, Y. (2022). The Development of Foodivity Interactive as an Interactive Multimedia to Improve Students' Understanding of Food Nutrition Topic. *Journal of Science Learning*, 5(3), 488–499. <https://doi.org/10.17509/jsl.v5i3.38032>
- Saiholau, M. N. (2024). RANCANG BANGUN *BACKEND* WEBSITE PEMUNGUTAN SUARA DENGAN MENGGUNAKAN *framework EXPRESS.JS*. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(2). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4261>
- Sucipto, S., Muzaki, M. N., Karaman, J., & Zakur, Y. (2024). Enhancing RESTful API Authentication with Cryptography in Student Information Systems. *ILKOM Jurnal Iserverlmiah*, 16(2), 125–133. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v16i2.2255.125-133>
- Świątkowski, A., & Ścibior, K. (2022). *Comparative analysis of React, Next and Gatsby programming frameworks for creating SPA applications Analiza porównawcza szkieletów programistycznych React, Next oraz Gatsby do tworzenia aplikacji typu SPA*.
- Wulandari, R. D., Laksono, A. D., Kusrini, I., & Tahangnacca, M. (2022). The Targets for *Stunting* Prevention Policies in Papua, Indonesia: What Mothers' Characteristics Matter? *Nutrients*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/nu14030549>
- Yuliani, D., & Pratiwi, D. A. G. (2023). *Community Behaviour in Stunting Prevention in Leuwigoong Village, Leuwigoong Sub-district Garut Regency* (hlm. 181–187). https://doi.org/10.2991/978-2-38476-072-5_19
- Zukhra, R. M., Putri, S. A., Putri, F., Khairiyah, P. A., Rendi, G., Alamsyah, Q., Ananda, S. A., Aprianto, A., Putri, A. A., & Adesyahpuri, D. (2024). Pemberdayaan Remaja SMA dalam Pemantauan Status Gizi melalui Edukasi dan

Demonstrasi Gizi Seimbang sebagai Upaya Pencegahan Dini *Stunting*. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 7(12), 5181–5193.
<https://doi.org/10.33024/jkpm.v7i12.18029>

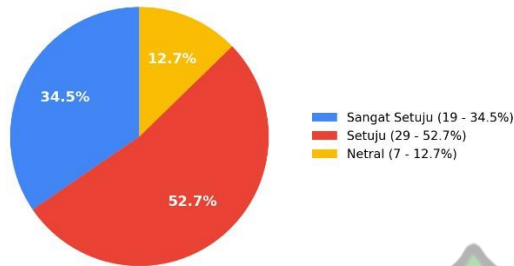


LAMPIRAN

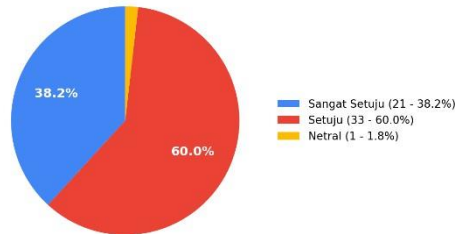
Lampiran 1

Lampiran Kusisioner

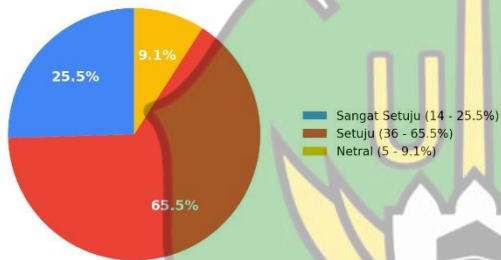
Q1. Tampilan website menarik dan sesuai untuk remaja SMA.



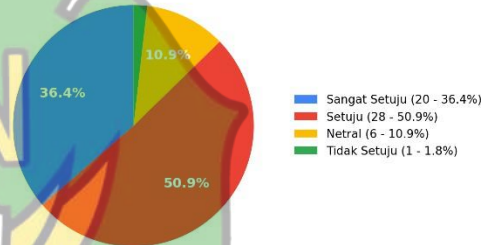
Q2. Menu dan fitur pada website mudah dipahami dan digunakan.



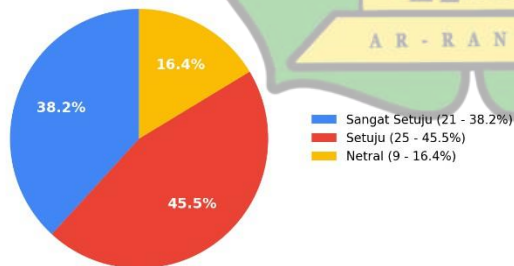
Q3. Informasi yang dibutuhkan dapat ditemukan dengan cepat.



Q4. Materi edukasi stunting mudah dipahami.



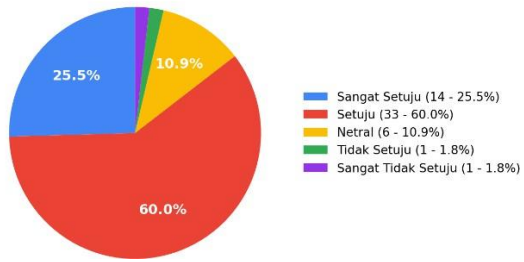
Q5. Artikel dan video edukasi membantu meningkatkan pengetahuan tentang stunting.



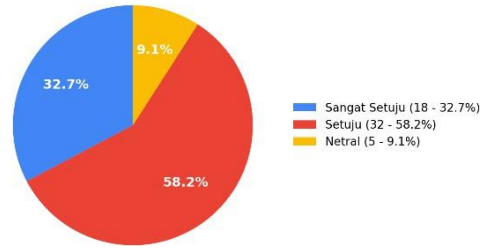
Q6. Fitur kuis membantu mengukur pemahaman terhadap materi.



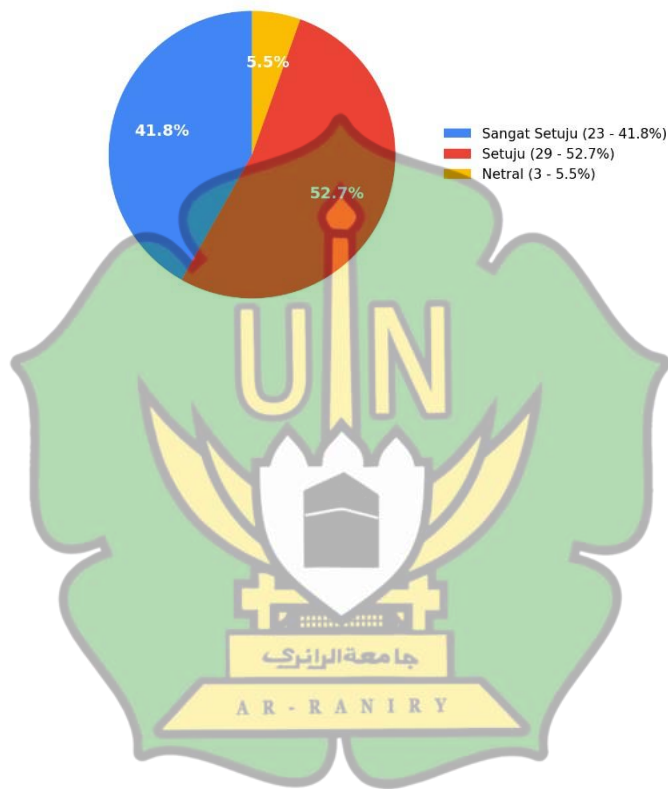
Q7. Website dapat diakses dengan lancar tanpa kendala berarti.



Q8. Website meningkatkan kesadaran mengenai pentingnya pencegahan stunting.



Q9. Secara keseluruhan pengguna puas menggunakan website.



Lampiran 2

Dokumentasi Kegiatan Penelitian

