

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Konsep Dasar Aplikasi

Aplikasi berbasis web yaitu sistem perangkat lunak yang terintegrasi browser web melalui internet. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk melihat serta berinteraksi dengan data yang disimpan di server tanpa melibatkan instalasi perangkat lunak atau perangkat tambahan dari pengguna kepada perangkat pengguna. Salah satu keunggulan utama aplikasi ini adalah fleksibilitas dan kemudahan akses di berbagai lokasi dan waktu, karena sistem dapat berjalan secara daring melalui koneksi internet[4]. Aplikasi penjualan berbasis web memungkinkan proses pemasaran dan penjualan dilakukan kapan saja tanpa terikat ruang dan waktu serta mampu menyajikan informasi secara real-time kepada pengguna. Diantara struktur aplikasi ini sendiri berbentuk aplikasi penjualan kain Ulos dengan menggunakan teknologi pemrograman berbasis web, maka aplikasi ini bertujuan memberikan kemudahan untuk pelanggan saat akan melakukan pembelian kain Ulos Batak Toba secara online, peningkatan grafik dan penjualan yang akan terus meningkat, serta pada pihak perusahaan untuk mengelola dan mengatur stok, pesanan, transaksi secara cepat dan efektif. Aplikasi ini dikembangkan dengan menggunakan beberapa komponen dasar bahasa pemrograman pemakai yang poder bekerja sama guna menciptakan pengalaman pengguna yang mendukung[5]. Komponen-komponen ini mencakup:

1. *Frontend (Client-side)*

Komponen pengiring aplikasi yang melakukan interaksi langsung dengan konsumen dengan menampilkan antarmuka pengguna (UI) yang dapat dilihat di browser. Frontend dibuat memulai pengalaman pengguna yang menarik dan sederhana digunakan. Pengguna dapat menikmati katalog produk, Detail produk, Diisi Formulir Tanya Harga. Pembuatan frontend menggunakan HTML, CSS & JavaScript, dengan framework seperti Bootstrap untuk membuat user interface yang responsive dan sangat mudah dijangkau diperangkat apapun.

2. *Backend (Server-side)*

Sebagian dari aplikasi mana yang mengatur logika aplikasi, proses data dan penyimpanan data yang dikirimkan oleh pengguna. Backend berperan sebagai pengkalosa permintan yang menerima permintaan dari pengguna, teler pangguna seperti pencarian produk, pemesanan, dan pengolahan data transaksi. Teknologi yang digunakan di backend berupa PHP, dengan menggunakan framework CodeIgniter yang mempermudah pemisahan antara model, tampilan.

3. Database

Aplikasi ini menggunakan MySQL sebagai sistem manajemen database untuk data produk, pesanan, pelanggan sampai transaksi. Database guna untuk menciptakan data tersusun rapi dan bisa diakses dengan cepat ketika dibutuhkan. Struktur database yang bagus akan memfasilitasi jalannya pencarian barang, proses manajemen stok dan transaksi.

4. Sistem Pembayaran

Meskipun aplikasi ini lebih kepada pengelolaan elemen produk dan pesanan, integritasi cancel dengan sistem pembayaran online bisa menjadi fitur tambahan untuk memlimitasi pendalan transaksi pembayaran oleh pelanggan. Sistem ini akan terhubung dengan No rekening Bank

Transfer pebisnis, dilengkapi dengan fitur pembayaran melalui transfer ke no rekening yang tertera.

5. Keamanan Aplikasi

Dalam pengembangan aplikasi web, aspek keamanan jadi hal yang sangat penting, terutama berkenaan kasus atau tipe keamanan mengenai perlindungan data pribadi pelanggan juga dilain logis, serta dalam konteks transaksi online. Oleh sebab itulah protokol keamanan diterapkan untuk mengenkrips data yang bersama antara browser dan server.

2.1.2 Metode Problem Solving

Metode problem solving digunakan dalam penelitian ini sebagai pendekatan sistematis untuk merumuskan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi pelaku UMKM dalam memasarkan dan menjual produk kain ulos secara digital. Metode ini diawali dnegan mengidentifikasi permasalahan utama yang terjadi, yaitu keterbatasan akses pasar, kurangnya pemanfaatan teknologi dalam promosi, serta belum tersedianya sistem informasi terintegritas yang mendukung proses penjualan secara efisien dan berkelanjutan. Pendekatan problem solving yang dipadukan dengan metode *prototyping* efektif diterapkan dalam pengembangan sistem informasi pada UMKM, karena memungkinkan identifikasi masalah, analisi kebutuhan, perancangan sistem, hingga implementasi dilakukan secara bertahap dan terstruktur[6]. Permasalahan ini dianalisis berdasarkan kondisi UMKM pengrajin kain ulos Batak Toba yang secara umum masih menyimpang dari pendekatan konvensional dalam proses bisnis.

Setelah permasalahan diidentifikasi dan dianalisis, langkah selanjutnya adalah mengembangkan solusi berbasis teknologi informasi melalui pengembangan sistem informasi berbasis web. Solusi ini ditujukan untuk mendukung fungsi utama seperti pengelolaan inventaris produk, transaksi penjualan, integrasi media sosial untuk pemasaran, dan penyebaran informasi

edukasi terkait budaya ulos. Dalam proses perancangannya, metode *Business Model Canvas* (BMC) dan metode prototyping digunakan untuk mengembangkan strategi digital yang sesuai dengan kebutuhan UMKM dan menghasilkan desain sistem yang fleksibel dan dapat dikembangkan secara kolaboratif dengan pengguna.

Melalui penerapan metode problem solving, pengembangan sistem informasi ini diharapkan mampu memberikan solusi yang tepat, efektif, dan terarah terhadap permasalahan yang dihadapi pelaku UMKM secara langsung. Selain itu, pendekatan ini juga memastikan bahwa sistem yang dikembangkan tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga pada aspek strategis digitalisasi UMKM yang dapat mendorong pelestarian budaya ulos dan meningkatkan daya saing produk lokal di pasar nasional maupun internasional.

2.1.3 Business Model Canvassing (BMC)

Business Model Canvas (BMC) adalah alat bantu strategi visual yang digunakan untuk menentukan, memahami, dan mengembangkan model bisnis secara global. BMC diciptakan oleh Alexander Osterwalder dan merupakan pendekatan yang sangat populer di dunia bisnis karena memungkinkan penggambaran proses bisnis secara keseluruhan secara singkat dan mudah dipahami[7]. Dalam penerapan pengembangan aplikasi penjualan kain Ulos yang khusus ditujukan bagi Ulos berbasis website dan yang mengedepankan promosi Ulos Batak Toba, BMC justru berperan penting untuk menyusun strategi digital yang terstruktur supaya kegiatan pemasaran, distribusi, dan monetisasi aplikasi itu menjadi berkelanjutan.

BMC terdiri atas sembilan elemen utama yang saling berkaitan, yaitu segmentasi pelanggan, proposisi nilai, kanal distribusi, komponen hubungan pelanggan, fluktuasi pendapatan, sumber daya utama, kegiatan terpenting, mitra terpenting, dan biaya struktur. Segmen pelanggan (customer

segments) menunjukkan pada pengguna atau konsumen yang dijadikan target utama oleh aplikasi tersebut selalu konsumen lokal atau internasional yang penasaran dengan produk etnik dan budaya. Proposisi nilai (value propositions) menjelaskan manfaat utama aplikasi ini, yaitu memperlihatkan keunggulan serta manfaat dari aplikasi ini menarik bagi pengguna, menawarkan akses mudah untuk mendapatkan kain Ulos original & berkualitas serta mendukung pelestarian budaya lokal.

Saluran distribusi(channels) menggambarkan media yang digunakan untuk menjangkau pelanggan, seperti website, media sosial, dan jasa pengiriman. Hubungan pelanggan (customer relationships) mencakup strategi seperti pelayanan pelanggan responsif dan fitur komunikasi online. Aliran pendapatan (revenue streams) meliputi penjualan langsung, komisi penjualan, dan fitur tambahan berbayar. Sumber daya utama (key resources) mencakup pengembang aplikasi, domain, hosting, dan jaringan UMKM. Aktivitas utama (key activities) meliputi pengembang sistem, promosi, dan pembaruan produk. Mitra utama (key partnerships) termasuk penyedia logistik, bahan baku, dan lembaga kebudayaan. Struktur biaya (cost structure) mencakup biaya pengembangan, operasional, dan pemeliharaan aplikasi[8]. BMC sangat efektif dalam membantu UMKM memetakan dan mengevaluasi komponen-komponen utama bisnis, serta menetapkan strategi yang lebih fokus, terstruktur, dan sesuai dengan kondisi pasar dan sumber daya yang tersedia.

Penerapan BMC tidak hanya membantu merancang aplikasi dari segi teknis, tapi juga untuk memastikan keberlanjutan bisnis digital yang mendukung transformasi UMKM. Secara singkat, BMC menjadi fasilitator antara teknologi dan strategi bisnis yang fleksibel dan teradaptasi terhadap perubahan pasar, serta siap untuk memperluas jangkauan produk lokal pada skala nasional bahkan internasional.

2.1.4 Pitch Deck

Picth deck merupakan salah satu bentuk presentasi dan ringkas yang digunakan untuk memperkenalkan ide bisnis kepada calon investor, mitra, atau individu lain yang mungkin dapat membantu dalam proses rintisan[9]. Dalam penelitian ini, pitch deck digunakan untuk menjelaskan rencana digital rintisan yang ditujukan sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi oleh UMKM pengrajin kain ulos khas Batak Toba. Meskipun ulos memiliki landasan estetika dan filosofis yang kuat, pemasarannya masih banyak dilakukan secara tradisional dan hampir tidak memanfaatkan teknologi modern. Sehingga , platform berbasis web tidak hanya digunakan untuk penjualan produk tetapi juga sebagai sarana edukasi yang menyebarkan kesadaran akan budaya ulos di kalangan masyarakat umum.

Start up ini didirikan sebagai bentuk untuk respon terhadap tantangan yang dihadapi oleh UMKM pengrajin ulos, yang selama ini lebih banyak menggunakan metode tradisional untuk memasarkan produknya dan belum sepenuhnya mengintegrasikannya dengan teknologi digital. Padahal ulos bukan sekedar komoditas, melainkan warisan budaya yang memiliki nilai filosofi dan simbolik yang mendalam bagi masyarakat Batak. Dengan bantuan teknologi, platform ini bertujuan untuk menjadikan ulos sebagai produk yang tidak hanya terjangkau tetapi juga berdaya saing global.

Tujuan dari pitch deck ini bukan hanya untuk menjelaskan konsep bisnis digital, tetapi juga sebagai alat untuk mengintegrasikan teknologi dengan praktik bisnis tradisional. Melalui platform ini, bisnis yang sedang dikembangkan dapat secara efektif berfungsi sebagai jembatan antara era tradisional dan era digital saat ini. Penyusunan pitch deck yang disusun secara sistematis terbukti dapat meningkatkan kemampuan UMKM dalam menyusun strategi pemasaran, memperluas jaringan usaha, serta meningkatkan kesiapan dalam mengakses pendanaan melalui penyampaian

ide bisnis yang lebih terstruktur[10]. Melalui strategi yang efektif dan kolaborasi dengan berbagai pemangku kepentingan, platform ini dapat berfungsi sebagai sumber daya edukasi UMKM, termasuk interaksi digital dan peningkatan identitas Batak Toba di semua tingkatan, dari nasional hingga internasional.

2.2 Penelitian Terkait

Sistem informasi berbasis situs web yang menjadi salah satu media yang digunakan dalam pengembangan masyarakat setempat dan promosi produk juga sangat membantu dalam menjawab tantangan digitalisasi UMKM. Berdasarkan hasil penelitian, teknologi daring banyak digunakan untuk meningkatkan ketersediaan pasar, memperlancar transaksi, dan meningkatkan efisiensi usaha lokal. Menurut latar belakang penjualan kain ulos khas Batak Toba, pengembangan sistem digital sangat penting untuk menjamin pertumbuhan ekonomi negara.

Aplikasi ulos khas Batak Toba yang saat ini tengah dikembangkan dalam penelitian ini berfokus pada integrasi sistem inventaris produk, sistem transaksi, informasi edukasi bagi siswa ulos, dan integrasi media sosial sebagai strategi promosi. Dengan demikian, diharapkan sistem ini dapat menjadi solusi digital yang sesuai dengan kebutuhan dan profil karyawan UMKM setempat, beserta model pengembangan bisnis *Business Model Canvas* dan metodologi pengembangan prototipe. Berikut ini beberapa alur analisis awal yang relevan:

Tabel 1.analisis Penelitian Terkait

No	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Hasil Utama	Kelebihan	Kekurangan
1	Misna Hasibuan , Salmi Pane, Rizky Anggina Siregar,	Strategi Penerapan E-Commerce dalam Meningkatkan Keunggulan Bersaing	Kualitatif deskriptif , SWOT	Pemanfaatan e-commerce meningkatkan daya saing produk ulos	Menyediakan strategi adaptasi digital spesifik untuk UMKM.	Tidak membahas aspek teknis implementasi sistem[11].

	Purnama R. Silalahi (2023).	(Studi Kasus UMKM Ulos Sianipar Medan).				
2	Nurhadi, Novri Gusrial Can (2024)	Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Metode Prototipe	Metode prototipe, FGD & wawancara	Sistem berhasil dikembangkan sesuai kebutuhan pengguna	Fokus pada partisipasi pengguna dan fleksibilitas desain.	Tidak membahas integrasi sistem pembayaran[12].
3	Putri K. D. Lubis, Rafli Ramli, Samuel Tobing, Debora T. Marpaung (2023)	Pengembangan Ekonomi Kreatif di Kota Tarutung melalui UMKM Kain Tenun Ulos	Kualitatif, studi literatur, SWOT	Menekankan pentingnya pemanfaatan teknologi promosi	Memberikan strategi literasi digital dan promosi kreatif	Tidak menyertakan pengembangan sistem nyata[13].
4	I G. A. N. Pradnyasari, K. D. K. A. Wardani, A. A. N. E. S. Gorda. (2023)	Perancangan Media Sosial sebagai Sarana Promosi dan Edukasi Kain Tenun Songket Sidemen	PRA (Participatory Rural Appraisal)	Edukasi penggunaan media sosial untuk promosi produk	Menyediakan solusi praktis promosi & edukasi berbasis medsos.	Tidak mengembangkan sistem berbasis web[14].
5	Ropita H. Malau, Tonni Limbong (2020)	Sistem Informasi Pemasaran dan Penjualan Hasil Tenun Ulos Desa Lumban Suhi-Suhi	Rancangan bangun sistem	Sistem membantu digitalisasi pemasaran ulos di desa	Membangun platform berbasis web yang terintegrasi	Terbatas pada fungsi dasar pemasaran & input manual[15].
6	Krismanto E. T. Naibaho, Gloria J. M. Sianipar (2025)	Pemanfaatan Digital Marketing sebagai Media Pemasaran Tenun Ulos di Desa Sigaol Timur	Studi lapangan	Peningkatan literasi digital UMKM menggunakan IG & TikTok	Fokus pada kanal sosial media kekinian	Tidak mencakup pengembangan sistem informasi[16].
7	AnNisa Febrianti (2025)	Peran Kearifan Lokal dalam Melestarikan Kain Ulos Sebagai Warisan dan Budaya Batak Toba	Studi literatur budaya	Menggali makna budaya ulos dalam konteks pelestarian	Memberikan pondasi filosofis pelestarian ulos	Tidak membahas pendekatan teknologi[17].

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

Berdasarkan penelitian yang ada, sistem informasi berbasis web dapat meningkatkan efisiensi dan daya saing UMKM. Fokus utamanya adalah pada strategi pemasaran digital, pengembangan prototipe sistem, dan promosi berbasis media sosial. Namun, belum banyak penelitian yang mengintegrasikan secara menyeluruh penggunaan teknologi informasi dengan strategi ulos digital. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem informasi transaksi bisnis berbasis web yang memfasilitasi penjualan, transaksi, dan edukasi kain ulos Batak Toba dalam satu platform yang terintegrasi.

2.3 Teori Pendukung

Teori pendukung didasarkan pada konsep dan prinsip serta penerapan dasar pemahaman untuk memperkuat pengembangan aplikasi. Dalam pengembangan aplikasi berbasis web untuk penjualan kain ulos, salah satu teori yang digunakan adalah System Development Life Cycle (SDLC). Teori ini menekankan bahwa proses pengembangan sistem harus dilakukan secara sistematis dan terstruktur melalui beberapa tahapan, seperti analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Penerapan SDLC telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi proses pengembangan dan kualitas sistem dalam mendukung kebutuhan digitalisasi UMKM[18].

Selain SDLC, pengembangan aplikasi ini berpedoman pada teori user experience (UX) yang berfokus pada pengalaman pengguna saat berinteraksi dengan sistem. Prinsip UX menekankan pada kemudahan penggunaan, antarmuka pengguna yang lancar, kecepatan akses, dan kejelasan informasi. Dengan demikian, diharapkan aplikasi ini dapat digunakan oleh berbagai kalangan pengguna, baik masyarakat umum maupun pelaku UMKM dengan kemampuan teknologi yang beragam.

Teori lain yang juga digunakan adalah teori **pengujian perangkat lunak**, khususnya metode *black-box testing* dan *white-box testing*. *Black-box testing* digunakan untuk menguji fungsionalitas aplikasi tanpa melihat kode program, sedangkan *white-box testing* digunakan untuk memeriksa logika internal dan alur program. Penggunaan kedua metode ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fitur dalam aplikasi berjalan sesuai dengan fungsinya dan bebas dari kesalahan yang dapat mengganggu sistem.

Selain itu, teori arsitektur berbasis web juga turut berperan dalam pengembangan aplikasi ini. Penggunaan PHP, framework CodeIgniter, MySQL, dan perangkat lunak open source seperti XAMPP dan Apache Web Server didasarkan pada teori teknologi open source yang menekankan pada fleksibilitas, efisiensi, dan kemudahan integrasi. Dengan menggunakan teori-teori tersebut secara tepat, diharapkan aplikasi berbasis web kain ulos Batak Toba ini dapat berfungsi seefisien mungkin, mudah digunakan, aman, dan berkontribusi terhadap pertumbuhan UMKM di era digital.

2.3.1 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi merupakan langkah penting dalam pengembangan aplikasi lunak, karena memastikan aplikasi yang dikembangkan berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian aplikasi dalam konteks penjualan kain Ulos online berarti memastikan mutu aplikasi dalam berbagai kondisi, yaitu masalah fungsional hingga pengguna pengalaman pengguna.

1. Blackbox Testing

Pengujian blackbox merupakan salah satu jenis pengujian aplikasi yang digunakan untuk menguji fungsionalitas suatu aplikasi tanpa mengetahui kode atau struktur internal aplikasi

tersebut. Hal ini juga dilakukan oleh sistem dengan memberikan input tertentu dan mengevaluasi suatu hasil produk yang dihasilkan oleh sistem tanpa mengungkap bagaimana proses tersebut dilakukan dalam aplikasi tersebut[19]. Pengujian blackbox menentukan apakah suatu program bekerja secara lengkap seperti yang dinyatakan dalam pengujian fungsional, yang dilakukan dalam suatu sistem yang digunakan untuk mengamati seberapa baik kinerja suatu aplikasi dalam menyelesaikan masalah yang timbul dari sisi teritori sistem suatu objek. Dalam konteks unsur, hal ini berarti mengamati bagaimana kondisi ketergantungan tersebut mencapai posisi distribusi atau bahkan posisi aplikasi, serta sebagai penendang percobaan dalam penerapannya dan semua sarana sesuai dengan suatu objek. Pengujian black box digunakan dalam aplikasi penjualan kain Ulos berbasis web untuk melakukan pengujian terhadap fungsi-fungsi utama, seperti proses pembelian dan pembayaran produk, tanpa melihat kode sumber. Studi ini memastikan bahwa aplikasi dapat berfungsi sesuai dengan preferensi pengguna dan tidak ada masalah bagi pengguna.

2. Whitebox Testing

Pengujian whitebox, juga dikenal sebagai pengujian clear-box atau pengujian struktural, adalah jenis uji yang berfokus pada proses mengevaluasi kode aplikasi. Investigasi ini dilakukan dengan menganalisis struktur internal dan logika kode komputer untuk memastikan bahwa setiap komponen kode beroperasi sebagaimana mestinya. Pengujian whitebox tidak hanya menilai fungsionalitas aplikasi, tetapi juga memverifikasi algoritma, integrasi sistem, dan program aliran kontrol. Pengujian whitebox dapat digunakan untuk memverifikasi integrasi antara frontend (antarmuka pengguna) dan backend (basis data dan server) dan untuk melakukan penelitian tentang keandalan data logika dari aplikasi yang mengelola transaksi data dan server[20]. Teknik ini memungkinkan pengujian

mengidentifikasi jalur logika independen menggunakan flowgraph dan menghitung cyclomatic complexity, yang menjadi indikator tingkat kompleksitas kode. Semakin rendah kompleksitasnya, semakin kecil kemungkinan terjadi kesalahan pada aplikasi. Studi ini membantu dalam memahami bahwa ada potensi masalah dengan kode aplikasi yang tidak dapat diselesaikan dengan penelitian blackbox.

2.3.2 Peralatan Pendukung

Teknologi, alat, dan platform digunakan secara bersamaan untuk memahami proses pengembangan aplikasi. Mengenai hal ini sebagai aplikasi untuk kain ulos berbasis web, di antara fitur-fiturnya adalah pemrograman, framework, sistem manajemen basis data, perangkat lunak, dan alat pengembangan dan dukungan aplikasi. Peralatan perlu digunakan secara luas untuk memastikan bahwa aplikasi kode dibuat secara efisien, aman, dan dipercaya.

1. PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP merupakan bahasa pemrograman sisi server yang digunakan untuk membuat aplikasi web yang dinamis. PHP cukup populer di kalangan programmer web karena mudah digunakan dan memiliki kemampuan untuk mengontrol basis data, memanipulasi data formulir, serta menangani sesi pengguna. PHP digunakan dalam pengembangan aplikasi Ulos Kain Penjualan sebagai mediator antara Petra Digital dan pengguna, yang meliputi pemrosesan permintaan pengguna, pemrosesan transaksi, dan konektivitas basis data. PHP juga dikenal karena kemampuan integrasinya dengan banyak kerangka kerja dan sistem manajemen data; karena alasan ini, PHP cukup populer sebagai alat pengembangan aplikasi web[21].

2. CodeIgniter

Salah satu framework PHP terbaik adalah CodeIgniter, yang direkomendasikan untuk membuat aplikasi online yang cepat dan efisien. Dengan menggunakan CodeIgniter, pengembang dapat memanfaatkan berbagai program seperti routing, manajemen database, dan keamanan, hal ini dapat mempercepat pengembangan website. CodeIgniter membantu penulisan kode, membuat aplikasi yang lebih terorganisasi dan ramah pengguna[22]. Tujuan aplikasi website penjualan kain Ulos CodeIgniter adalah untuk memfasilitasi pengembangan dan pemeliharaan aplikasi sehingga pengembang dapat men-debug kode dengan cepat dan mudah.

3. My SQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang digunakan untuk menyimpan dan mengelola data aplikasi. Aplikasi penjualan kain Ulos MySQL digunakan untuk menyimpan data produk, pelanggan, transaksi, dan data terkait lainnya. MySQL dikenal karena kemampuan pengoperasiannya yang cepat dan mudah, yang memudahkan integrasi aplikasi berbasis PHP dengan MySQL[23].

MySQL juga menyediakan struktur yang sangat baik untuk menangani data jangka panjang, yang memungkinkan aplikasi untuk melakukan kueri dan menganalisis data menggunakan kontrol aktif dengan data transaksional.

4. XAMPP

adalah paket perangkat lunak yang mencakup ringkasan lokal server seperti Apache, MySQL, PHP, dan Perl. XAMPP digunakan untuk menguji komputer lokal sebelum terhubung ke server online. Pengembang dapat mulai memodif dan menguji coba aplikasi offline dengan menggunakan XAMPP.

5. Bootstrap

Alat pengembangan front-end yang disebut Bootstrap digunakan untuk memastikan desain seluler yang responsif. Dengan menggunakan bootstrap, aplikasi penjualan kain Ulos akan dikembangkan secara independen dan tata letaknya akan secara otomatis bervariasi tergantung pada perangkat yang digunakan (desktop, tablet, atau smartphone). Hal ini menjamin pelanggan dapat mengakses dan berbelanja dengan mudah dalam berbagai perangkat, serta memberikan pengalaman pengguna yang konsisten dan nyaman di berbagai ukuran layar[24].

6. Apache Web Server

Contoh server lunak adalah Apache, yang mengendalikan permintaan HTTP dan menyediakan alamat web kepada pengguna. Sebagai server web Apache, ia mendukung aplikasi berbasis PHP dan MySQL[25]. Apache dapat memastikan bahwa aplikasi bisnis Ulos dapat diakses secara daring dengan menggunakannya di seluruh belahan dunia dengan lebih cepat dan andal.