**MERANCANG DAN MENGIMPLEMENTASIKAN PUSTAKA KOMPONEN AUTENTIKASI PENGGUNA YANG AMAN UNTUK *BLAZOR WASM* DAN *.NET CORE***

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Isaiah Jamiel 2301934474**

**Izra Giffari 2301939166**

Diagram

Description automatically generated

**Cyber Security Program**

**Cyber Security Study Program**

**School of Computer Science**

**Universitas Bina Nusantara**

**Jakarta**

**2023**

**MERANCANG DAN MENGIMPLEMENTASIKAN PUSTAKA KOMPONEN AUTENTIKASI PENGGUNA YANG AMAN UNTUK *BLAZOR WASM* DAN *.NET CORE***

**SKRIPSI**

**diajukan sebagai salah satu syarat**

**untuk gelar kesarjanaan pada**

**Program Teknik Informatika**

**School of Computer Science**

**Jenjang Pendidikan Strata-1**

**Oleh**

**Isaiah Jamiel 2301934474**

**Izra Giffari 2301939166**

Diagram

Description automatically generated

**Cyber Security Program**

**Cyber Security Study Program**

**School of Computer Science**

**Universitas Bina Nusantara**

**Jakarta**

**2023**

**MERANCANG DAN MENGIMPLEMENTASIKAN PUSTAKA KOMPONEN AUTENTIKASI PENGGUNA YANG AMAN UNTUK *BLAZOR WASM* DAN *.NET CORE***

**SKRIPSI**

**Disusun oleh:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Isaiah Jamiel** |  | **Izra Giffari** |  |
| **2301934474** |  | **2301939166** |  |

**Disetujui Oleh:**

**Pembimbing**

**Nadia, S.Kom., M.TI**

**D5782**

**Yohan Muliono, S.Kom., M.Kom.**

***Head of Cyber Security Study program***

**Universitas Bina Nusantara**

**Jakarta**

**2023**

# BAB 1

**PENDAHULUAN**

## Latar Belakang

Peningkatan ketergantungan pada aplikasi perangkat lunak di berbagai sektor telah membuat autentikasi pengguna menjadi komponen kritis keamanan perangkat lunak. Memastikan bahwa hanya pengguna yang terautorisasi yang dapat mengakses sistem atau aplikasi sangat penting untuk melindungi data sensitif dan mencegah akses yang tidak sah.

Autentikasi pengguna adalah komponen kritis keamanan perangkat lunak, karena memastikan bahwa hanya pengguna yang terautorisasi yang dapat mengakses sistem atau aplikasi. Terdapat banyak pendekatan yang berbeda terhadap autentikasi pengguna, mulai dari kombinasi username dan password sederhana hingga metode yang lebih canggih seperti autentikasi biometrik dan autentikasi multi-faktor (Mittal & Gupta, 2018). Namun, menerapkan autentikasi pengguna yang aman dapat menjadi proses yang kompleks dan memakan waktu, terutama bagi para pengembang yang mungkin tidak memiliki keahlian di bidang keamanan.

Pustaka komponen menyediakan solusi yang berguna untuk masalah ini dengan menawarkan kode yang sudah dibangun, diuji, dan didokumentasikan yang dapat dengan mudah disatukan ke dalam proyek perangkat lunak. Dengan menggunakan pustaka komponen untuk autentikasi pengguna, para pengembang dapat fokus pada pembangunan fungsi inti aplikasi mereka, bukan mengeluarkan waktu dan sumber daya untuk mengembangkan dan menguji mekanisme autentikasi (Mittal & Gupta, 2018).

Pustaka komponen autentikasi digunakan dalam kerangka kerja untuk membantu memverifikasi identitas pengguna yang mengakses sumber daya atau melakukan tindakan tertentu dalam sebuah aplikasi. Pustaka-pustaka ini biasanya menyediakan mekanisme untuk membuat dan mengelola akun pengguna, serta melakukan verifikasi kredensial pengguna antara lain kombinasi nama pengguna dan kata sandi.

Ada beberapa tujuan dalam penggunaan library autentikasi:

1. Untuk memastikan bahwa hanya pengguna yang terautorisasi yang dapat mengakses sumber daya yang sensitif atau terbatas.
2. Untuk memberikan cara yang konsisten dan aman untuk mengelola akun pengguna dan kata sandi di seluruh aplikasi.
3. Untuk mengurangi beban kerja developer dengan menyediakan set fungsi autentikasi yang sudah dibangun sebelumnya yang dapat dengan mudah diintegrasikan ke dalam sebuah aplikasi.
4. Untuk memberikan cara standar untuk menangani tugas autentikasi umum, seperti pemulihan kata sandi.
5. Secara keseluruhan, penggunaan library autentikasi dalam kerangka kerja membantu meningkatkan keamanan dan kemudahan penggunaan sebuah aplikasi, sambil juga memudahkan bagi developer untuk mengimplementasikan fungsi autentikasi.

Blazor telah memperoleh minat dan adopsi yang signifikan dalam komunitas developer sejak dirilis pada tahun 2018. Menurut Survei Pengembang Stack Overflow untuk tahun 2021, Blazor menduduki peringkat ke-13 kerangka kerja web paling populer di kalangan developer, yang merupakan peningkatan signifikan dari peringkat pada tahun-tahun sebelumnya.

Ada beberapa alasan mengapa Blazor mendapatkan popularitas dalam beberapa tahun terakhir:

1. Peningkatan produktivitas pengembang: Blazor memungkinkan pengembang menggunakan C# dan .NET untuk membangun aplikasi web statis sisi klien, yang bisa lebih produktif bagi pengembang yang sudah terbiasa dengan teknologi ini.
2. Basis kode bersama: Karena Blazor menggunakan CLR yang sama dengan ekosistem .NET, Blazor memungkinkan pengembang untuk berbagi kode antara sisi server dan klien dari suatu aplikasi, yang dapat meningkatkan pemeliharaan basis kode dan mengurangi duplikasi upaya.
3. Mengurangi ketergantungan pada JavaScript: Blazor memungkinkan pengembang membuat aplikasi web tanpa terlalu bergantung pada JavaScript, yang dapat bermanfaat bagi pengembang yang lebih suka bekerja dengan bahasa C# dan bahasa yang kompatibel dengan .NET lainnya. Blazor pun tetap memberikan opsi untuk berinteraksi dengan Javascript untuk mendukung fitur yang hanya ada di Javascript.
4. Performa yang ditingkatkan: Aplikasi Blazor akan di kompilasi ke WebAssembly, maka akan lebih cepat dibanding aplikasi berbasis JavaScript, terutama untuk aplikasi yang sering memerlukan pembaruan UI.

Secara keseluruhan, Blazor menawarkan sejumlah manfaat bagi pengembang dan organisasi, dan popularitasnya kemungkinan besar akan terus tumbuh karena semakin banyak orang yang menyadari kemampuannya.

Dengan naiknya popularitas Blazor dalam dunia web, kami melihat bahwa minim adanya library yang dapat membantu dalam menjaga keamanan website berbasis Blazor dan hal ini menyebabkan beberapa masalah autentikasi potensial yang mungkin dihadapi oleh para pengembang ketika bekerja dengan framework Blazor. Beberapa masalah umum termasuk:

* Mengimplementasikan autentikasi: Tergantung pada kebutuhan spesifik aplikasi, mengimplementasikan autentikasi dalam aplikasi Blazor dapat menjadi tantangan. Para pengembang mungkin perlu mengintegrasikan dengan penyedia autentikasi eksternal, seperti OAuth atau OpenID Connect, atau membangun solusi autentikasi kustom mereka sendiri.
* Mengelola sesi pengguna: Aplikasi Blazor menggunakan model client-side, yang berarti sesi pengguna harus dikelola di sisi client. Ini dapat lebih kompleks daripada mengelola sesi pengguna di sisi server, dan para pengembang mungkin perlu mempertimbangkan masalah seperti kadaluarsa sesi dan refresh.
* Menjamin keamanan data: Ketika bekerja dengan data sensitif, penting untuk memastikan bahwa data tersebut dikirim dan disimpan dengan aman. Ini dapat menjadi tantangan dalam aplikasi Blazor, karena data sering dikirim melalui jaringan dalam teks biasa. Para pengembang mungkin perlu mempertimbangkan implementasi enkripsi atau tindakan keamanan lain untuk melindungi data sensitif.
* Menangani kesalahan: Jika terjadi kesalahan selama proses autentikasi, sulit bagi para pengembang untuk men-debug dan mencari tahu masalah tersebut. Ini dapat menjadi terutama sulit jika kesalahan terjadi di sisi client aplikasi.

Mengingat juga banyaknya kasus kebocoran data-data di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir ini yang memungkinkan data yang bocor adalah data terkait kredensial login. Maka dari itu, kami melihat bahwa perancangan library komponen autentikasi akan berdampak positif dalam dunia perkembangan web yang terus berkembang.

Tujuan dari tesis ini adalah merancang dan melakukan implementasi pustaka komponen autentikasi pengguna yang aman untuk digunakan dengan Blazor WebAssembly (WASM) dan .NET Core. Pustaka tersebut akan memberikan para pengembang dengan berbagai metode autentikasi yang dapat dengan mudah disatukan ke dalam aplikasi mereka, yang membantu untuk memastikan bahwa autentikasi pengguna diimplementasikan secara konsisten dan aman. Pustaka akan diuji dan dievaluasi untuk memastikan bahwa sesuai dengan standar keamanan yang dibutuhkan dan mudah digunakan oleh para pengembang.

## Rumusan Masalah

* + 1. Bagaimana cara membuat sebuah library komponen autentikasi yang modular dan mudah di implementasikan untuk para penggunanya?
    2. Bagaimana cara mengimplementasikan pustaka komponen autentikasi pengguna yang aman menggunakan Blazor WebAssembly dan .NET Core?
    3. Bagaimana cara menjalankan seluruh proses autentikasi dengan cepat namun tetap aman?

## Ruang Lingkup

Berikut ini adalah ruang lingkup penelitian yang dilakukan:

* Melakukan tinjauan literatur mengenai metode dan praktik terbaru dalam otentikasi pengguna, keamanan aplikasi web, serta penggunaan Blazor WASM dan .NET Core.
* Merancang pustaka komponen otentikasi pengguna yang aman dengan mempertimbangkan arsitektur dan fitur yang dibutuhkan dalam konteks Blazor WASM dan .NET Core.
* Melakukan pengujian terhadap pustaka komponen otentikasi untuk memastikan keamanan, kinerja, dan fungsionalitasnya. Mengevaluasi keberhasilan implementasi pustaka dalam memenuhi kebutuhan otentikasi pengguna.

## Tujuan dan Manfaat

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

* + - 1. Memberikan solusi untuk developer dalam membangun situs berbasis Blazor dan .NET Core yang aman dengan mudah dan cepat secara pengmbangan.
      2. Meningkatkan kualitas keamanan website yang menggunakan kerangka kerja blazor dan .NET.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

* + - 1. Mempermudah developer dalam mengembangkan situs dengan sistem autentikasi yang aman.
      2. Menyediakan solusi autentikasi untuk developer .NET yang bisa dipercaya

## Metodologi

Penelitian yang dilakukan terdiri dari beberapa tahap serta metode yang digunakan, yaitu:

* + 1. **Metode Pengumpulan Data**

1. Interview

Teknik ini dilakukan dengan melakukan interview narasumber yang berkaitan dengan pustaka komponen dan pengembangan aplikasi berbasis web dengan tujuan memvalidasi masalah dan kebutuhan serta manfaat yang ditawarkan oleh komponen pustaka yang akan dibuat.

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan metode penelitian kualitatif yang mengumpulkan data dari berbagai sumber tertulis yang relevan dengan topik penelitian. Studi literatur akan digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan merangkum informasi yang relevan tentang berbagai konsep, teori, dan penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan desain dan implementasi autentikasi pengguna, Blazor WASM, dan .NET Core.

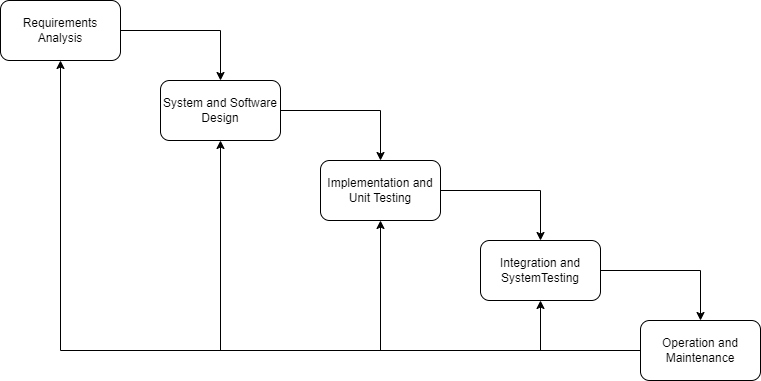
1. Perbandingan aplikasi sejenis

Teknik ini dilakukan untuk mengetahui fitur-fitur yang sudah ada maupun belum dari pustaka komponen yang sejenis. Hal ini dilakukan sebagai bahan pertimbangan untuk melihat perbedaan yang dapat dijadikan sebagau fungsi tambahan dan nilai pada pustaka komponen yang akan dibuat.

* + 1. **Metode Pengembangan**

Metode pengembangan atau *Software Development Life Cycle* (SDLC)yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Waterfall Model*. *Waterfall Model* adalah suatu pendekatan dalam rekayasa perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi. Metode ini melibatkan serangkaian tahapan yang dimulai dengan analisis masalah dan pengumpulan kebutuhan pengguna, perencanaan jadwal dan pembagian tugas selama pengembangan aplikasi, desain aplikasi menggunakan UML, pembangunan aplikasi sesuai dengan desain yang telah dibuat, dan akhirnya melakukan evaluasi terhadap aplikasi yang telah dibangun.

*Waterfall Mode*l yang akan digunakan untuk pengembangan komponen pustaka akan dibagi menjadi 5 tahap yaitu yaitu *Requirement Analysis, System and Software Design, Implementation and Unit Testing*, *Integration and System Testing*, dan *Operation and Maintenance.*



* + 1. **Metode Evaluasi**

Metode evaluasi yang akan digunakan mencakup uji fungsional dan penilaian keamanan. Berikut penjelasan lebih detail:

1. **Uji Fungsional**: Metode ini akan digunakan untuk mengevaluasi apakah komponen autentikasi pengguna yang telah dikembangkan berfungsi sesuai dengan persyaratan dan ekspektasi. Ini akan melibatkan pengujian setiap fungsi dan fitur yang ada dalam komponen untuk memastikan bahwa mereka bekerja dengan benar. Beberapa aspek yang akan diperiksa mencakup proses login, logout, pembuatan akun, pemulihan kata sandi, dan manajemen sesi pengguna.
2. **Penilaian Keamanan**: Metode ini akan digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana pustaka komponen autentikasi pengguna yang dikembangkan aman dari ancaman dan serangan potensial. Ini akan melibatkan penggunaan berbagai teknik dan alat untuk mencoba menemukan dan mengeksploitasi kelemahan dalam sistem. Aspek yang akan diperiksa mencakup keamanan data pengguna, perlindungan terhadap serangan seperti Cross-Site Scripting (XSS) dan Cross-Site Request Forgery (CSRF), serta keefektifan fitur keamanan lainnya seperti hash password dan autentikasi dua faktor.

## Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 (lima) bab yaitu:

BAB 1 Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang yang menjadi dasar dilakukannya penelitian, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat, metode penelitian yang digunakan, serta sistematika penulisan.

BAB 2 Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini, akan dijelaskan landasan teori yang menjadi dasar panduan dalam pembuatan aplikasi ini, serta metode yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB 3 Metode Penelitian

Bab ini berisi kerangka berpikir, metode penelitian dalam menganalisa masalah, perencanaan dalam membuat aplikasi, pengembangan algoritma, pengembangan pustaka komponen, perancangan sistem dengan UML, dan metode yang digunakan dalam membuat pustaka komponen.

BAB 4 Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi spesifikasi sistem, hasil pengembangan aplikasi secara keseluruhan, serta hasil uji coba dari metode yang digunakan. Metode yang digunakan dikaitkan dengan teori dan konsep dari literatur terkait. Bab ini juga berisi hasil evaluasi yang meliputi evaluasi sistem, dan evaluasi aplikasi secara keseluruhan.

BAB 5 Simpulan dan Saran

Bab ini berisi simpulan dari seluruh pembahasan dan menjawab rumusan masalah yang dipaparkan pada bab 1. Bab ini juga berisi saran dan usulan untuk pengembangan aplikasi yang lebih baik di waktu mendatang.

# BAB 2

**TINJAUAN PUSTAKA**

## Pustaka Komponen

Komponen pustaka adalah kumpulan komponen perangkat lunak yang dapat digunakan kembali yang dapat digunakan untuk membangun atau meningkatkan fungsi aplikasi perangkat lunak. Komponen-komponen ini biasanya dirancang untuk modul dan independen, sehingga dapat dengan mudah disatukan ke dalam berbagai sistem yang berbeda. (newtarget, 2022)

Pustaka komponen dapat mencakup berbagai jenis komponen yang berbeda, seperti elemen antarmuka pengguna, modul logika bisnis, komponen akses data, dan lainnya. Mereka mungkin dikembangkan dan dipelihara oleh satu organisasi, atau mungkin dikumpulkan dari berbagai sumber dan tersedia untuk digunakan oleh komunitas yang lebih besar. (newtarget, 2022)

## Autentikasi

Autentikasi adalah proses verifikasi identitas pengguna, perangkat, atau sistem (Jain, 2014). Ini merupakan aspek penting keamanan komputer yang memastikan hanya individu atau entitas yang terautorisasi yang dapat mengakses sumber daya atau melakukan tindakan pada sistem (Barker et al., 2018).

Terdapat beberapa metode autentikasi yang dapat digunakan untuk memverifikasi identitas pengguna atau sistem. Metode-metode tersebut antara lain:

* + 1. **Autentikasi Berbasis Kata Sandi**

Autentikasi berbasis sandi adalah suatu proses yang digunakan untuk memverifikasi identitas seseorang atau sebuah sistem dengan menggunakan sebuah kombinasi dari nama pengguna dan sandi (password). Sandi biasanya merupakan sebuah string (baris teks) yang diketahui hanya oleh pengguna yang bersangkutan, dan digunakan sebagai faktor autentikasi utama.

* + 1. **Autentikasi Dua Faktor**

Autentikasi dua faktor (two-factor authentication atau 2FA) adalah suatu proses yang digunakan untuk memverifikasi identitas seseorang atau sebuah sistem dengan menggunakan dua faktor yang berbeda. Dua faktor tersebut adalah faktor yang diketahui hanya oleh pengguna (seperti sandi atau kata sandi) dan faktor yang tidak diketahui oleh pengguna (seperti kode verifikasi yang dikirim ke nomor telepon atau alamat email pengguna).

* + 1. **Autentikasi Multifaktor**

Autentikasi faktor ganda (MFA) adalah proses keamanan yang memerlukan lebih dari satu metode otentikasi dari kategori credential yang independen untuk memverifikasi identitas pengguna. Ini berarti bahwa selain password, faktor kedua diperlukan untuk l*ogin* ke sistem atau mengakses informasi yang dilindungi. Tujuan MFA adalah untuk membuat lebih sulit bagi pengguna yang tidak sah untuk mengakses sistem atau data, bahkan jika mereka telah mendapatkan nama pengguna dan sandi yang valid.

## Enkripsi dan Dekripsi

Enkripsi adalah proses penting dalam ilmu komputer dan keamanan siber yang melibatkan transformasi teks biasa atau data tak terenkripsi menjadi bentuk yang tidak dapat dibaca oleh siapa pun tanpa kunci dekripsi. Data yang terenkripsi disebut sebagai teks sandi. Enkripsi digunakan untuk melindungi informasi sensitif dari akses oleh individu seperti hacker atau kriminal.

Salah satu algoritma enkripsi tertua dan paling banyak digunakan adalah Advanced Encryption Standard (AES). AES adalah algoritma enkripsi simetris yang beroperasi pada blok data dengan ukuran tetap. Algoritma ini telah banyak diadopsi oleh organisasi dan pemerintah di seluruh dunia karena memiliki keamanan yang kuat.

Algoritma enkripsi penting lainnya adalah algoritma RSA, yang didasarkan pada kompleksitas matematika faktorisasi bilangan besar. RSA adalah algoritma enkripsi asimetris yang menggunakan kunci publik untuk enkripsi dan kunci privat untuk dekripsi. Algoritma ini telah banyak digunakan dalam mengamankan komunikasi, tanda tangan digital, dan pertukaran kunci.

Selain algoritma enkripsi dasar ini, terdapat kemajuan dalam teknik enkripsi seperti kriptografi kurva eliptik (ECC), enkripsi homomorfik, dan kriptografi pasca-kuantum. ECC dikenal karena kemampuannya untuk memberikan tingkat keamanan yang sama dengan algoritma enkripsi tradisional dengan ukuran kunci yang lebih kecil, sehingga cocok untuk perangkat yang terbatas sumber daya. Enkripsi homomorfik memungkinkan komputasi dilakukan pada data yang terenkripsi tanpa dekripsi, yang sangat berguna dalam skenario di mana privasi merupakan perhatian utama. Kriptografi pasca-kuantum berfokus pada pengembangan algoritma enkripsi yang tahan terhadap serangan oleh komputer kuantum, yang memiliki potensi untuk merusak banyak algoritma enkripsi yang ada.

## C#

C# adalah bahasa pemograman berorientasi pada obyek yang modern, inovatif, *open-source*, dan *cross-platform* (Microsoft, 2022). C# memiliki sistem tipe data yang kuat, sehingga setiap variabel dan konstanta harus memiliki tipe data (Microsoft, 2022). Meskipun C# merupakan bahasa yang berorientasi pada obyek pada akarnya, C# juga menawarkan paradigma lain untuk developer bisa menggunakan bahasa tersebut. Antara lain, C# memungkinkan developer untuk mengambil pendekatan fungsional dan bisa mengimplementasikan lambda (BillWagner, GeWarren, pkulikov, wuyuansushen, & DCtheGeek, 2022).

C# awalnya dibuat untuk menjadi pesaing bahasa Java*.* Pada versi-versi awal C#, bahasa buatan Microsoft ini sangat mirip dengan Java. Namun, semakin berkembangnya C#. C# semakin memiliki jati diri nya sendiri sebagai bahasa pemograman. C# mencoba untuk menghilangkan *boilerplate* dari struktur kodenya dan mulai menawarkan fitur-fitur yang mengarah kepada paradigma pemograman lain.

Salah satu fitur yang paling digemari oleh pengguna C# adalah LINQ. LINQ menjadi salah satu nilai jual paling tinggi dari C# atau bahasa lain di framework .NET. LINQ memungkinkan developer untuk mengolah data secara deklaratif. Dimana bahasa lain banyak yang belum memiliki fitur ini.

List<String> a;

a.Where(a => a == "test");

cth. LINQ

Selain LINQ, C# dan bahasa-bahasa lain di framework .NET juga memiliki sebuah IDE atau *Integrated development environment* yang para developer terutama di bidang korporat bisa percaya akan terus ada dan di support oleh *Microsoft* sendiri. IDE ini adalah Visual Studio. Visual studio memiliki banyak fitur, yang dimana pada masa Visual Studio baru di terbitkan ia merupakan IDE terbaik yang ada. Fitur-fitur seperti *debug,* pelengkap kode secara otomatis, dan juga fitur-fitur lain ini dinilai oleh perusahaan bisa membuat pemograman lebih cepat, sehingga bisa menghemat biaya.

## Framework

## .NET

.NET (dibaca dotnet) merupakan sebuah platform developer yang gratis, *cross-platform*, dan *open-source.* Aplikasi .NET dapat ditulis dalam 3 bahasa yang didukung secara resmi, yaitu C#, F#, dan Visual Basic. .NET memiliki API yang konsisten, sehingga aplikasi yang berbeda, jika berbasis .NET masih bisa berbagi kode dan menggunakan library yang sama (Microsoft, 2022).

.NET sebuah microsoft pertama kali dibuat untuk menyaingi Java dengan teknologi JVM nya. Untuk menyaingi *Java Virtual Machine* (disingkat JVM) milik Java, .NET memiliki teknologi nya sendiri yang dinamakan *Common Language Runtime* (disingkat CLR). CLR dibuat demi mempermudah programmer untuk mencapai beberapa hal, antara lain manajemen memori dan manajemen *thread*. CLR ini merupakan sebuah lapisan penghubung antara bahasa pemograman dan Sistem Operasi.

Seperti namanya, CLR dibuat untuk menyatukan lebih dari satu bahasa pemograman agar bisa berjalan dan berinteraksi antara satu sama lain melalui dua teknologi, *Common Language Specification* (disingkat CLS) dan *Common Type System* (disingkat CTS).

*Common language specification* merupakan seperangkat aturan dan larangan yang berfungsi untuk menjembatani antar bahasa pemograman. Hal ini memungkinkan untuk lebih dari satu bahasa digunakan di satu proyek yang sama untuk tidak saling merusak satu sama lain. CLS juga merupakan teknologi yang memungkinkan sebuah class di sebuah bahasa menerapkan *inheritance* sebuah class dari bahasa lain. Seperti, sebuah *class* di C# bisa melakukannya terhadap sebuah class di VB.NET. Namun, hal ini tidak sempurna dan memiliki larangan-larangan tertentu. Seperti, sebuah *class* di C++ tidak bisa di *inherit* oleh class di C#. Contoh lain adalah, saat memanggil *method* dari bahasa lain. Bahasa yang memanggilnya harus mengikuti aturan dari bahasa yang dipanggil. Salah satu contoh nya adalah, saat memanggil bagian-bagian dari kode di C#, VB.NET tetap harus mengikuti aturan di C#. Jadi, saat pemanggilan bagian dari C#, menjadi *case sensitive*.

Di sisi lain, *Common Type System* merupakan seperangkat aturan yang menyatukan tipe-tipe data yang digunakan di berbagai bahasa pemograman. CTS akan mengetahui bahwa int di C# adalah sama dengan integer di VB.NET. CTS akan menyatakan bahwa mereka kompatibel sehingga pemanggilan data bisa dilakukan dengan benar.

Kedua CTS dan CLS digunakan di dalam CLR untuk menginterpretasi kode yang telah di kompilasi. Saat ini, .NET memiliki 3 bahasa pemograman utama yang di dukung secara penuh, yakni C#, VB.NET, dan F#. Blazor WASM

## Blazor

Blazor adalah kerangka kerja berbasis .NET yang menggunakan teknologi *WebAssembly* untuk memungkinkan membuat sebuah situs statis sisi klien responsive tanpa menggunakan JavaScript. Meskipun demikian, Blazor tetap dapat memanggil library dan API Javascript melalui C# (Microsoft, 2022).

Salah satu keunggulan utama Blazor adalah kemampuannya untuk membuat aplikasi web yang sepenuhnya berbasis komponen. Dalam Blazor, pengembang dapat membuat komponen UI yang dapat digunakan kembali dan dirangkai bersama untuk membentuk aplikasi yang lebih besar. Setiap komponen memiliki logika dan tampilan sendiri, dan dapat berinteraksi dengan komponen lain dalam aplikasi. Ini memungkinkan pengembang untuk membagi aplikasi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, yang dapat dikelola dan diuji secara terpisah.

Blazor mendukung dua mode utama: Blazor Server dan Blazor WebAssembly. Pada mode Blazor Server, logika aplikasi dijalankan di server dan UI diperbarui secara real-time melalui koneksi jaringan ke browser pengguna. Ini memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi web yang responsif dengan interaksi yang halus, tanpa harus mengirimkan kode C# ke browser. Di sisi lain, Blazor WebAssembly memungkinkan pengembang untuk menjalankan kode C# langsung di browser pengguna melalui teknologi WebAssembly. Ini memberikan pengalaman pengguna yang lebih cepat dan lebih kaya, karena kode aplikasi dieksekusi di sisi klien.

Blazor juga mendukung integrasi yang baik dengan ekosistem .NET yang ada. Pengembang dapat menggunakan banyak library dan alat yang sudah ada dalam ekosistem .NET untuk mempercepat proses pengembangan. Selain itu, Blazor juga mendukung penggunaan komponen UI dari Bootstrap dan Material Design, serta integrasi dengan layanan cloud seperti Azure.

Dengan fitur-fitur yang kuat dan kemampuan untuk menghindari ketergantungan pada JavaScript, Blazor menawarkan pendekatan yang menarik untuk pengembangan aplikasi web. Dengan menggunakan C# dan .NET, pengembang dapat memanfaatkan kekuatan dan produktivitas bahasa dan kerangka kerja yang sudah mapan, sambil tetap menghasilkan aplikasi web yang modern dan responsif.

## Unified Modeling Language

Dalam pengembangan aplikasi, terdapat desain atau model yang telah dibuat sebagai panduan dalam proses pengembangan aplikasi. Menurut Larman (2018), Unified Modeling Language (UML) adalah bentuk pemodelan yang terstandarisasi yang merepresentasikan sebuah sistem menggunakan berbagai jenis diagram.

* + 1. **Data Flow Diagram**

Diagram Aliran Data (DFD) adalah representasi grafis dari "aliran" data melalui sistem informasi, memodelkan aspek prosesnya. DFD sering digunakan dalam analisis atau desain sistem dan perangkat lunak, untuk menggambarkan bagaimana data diproses dalam suatu sistem.

Berikut ini adalah komponen utama dari diagram aliran data:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Gambar | Nama | Keterangan |
| 1 | C:\Users\izra.giffari\Downloads\Untitled Diagram.drawio (9).png | *Processes* | *Processes* adalah operasi-operasi yang mengubah data dari input menjadi output. |
| 2 | C:\Users\izra.giffari\Downloads\Untitled Diagram.drawio (8).png | *Entity* | *Entity* adalah elemen eksternal yang berinteraksi dengan sistem, seperti pengguna atau sistem eksternal. |
| 3 | C:\Users\izra.giffari\Downloads\Untitled Diagram.drawio (7).png | *Data Flow* | *Data Flow* adalah saluran melalui mana data bergerak. Mereka direpresentasikan sebagai panah yang menunjukkan arah pergerakan data. |
| 4 | C:\Users\izra.giffari\Downloads\Untitled Diagram.drawio (5).png | *Data Store* | *Data Store* adalah tempat di mana data disimpan untuk digunakan nanti, seperti *database* atau file |

## Prototyping

Prototyping merupakan metode yang digunakan dalam proses pengembangan awal produk atau sistem di mana versi sederhana atau sketsa awal dari produk dibuat. Metode ini menghasilkan suatu model yang berfungsi atau sebuah representasi yang mencerminkan karakteristik inti, kemampuan, dan interaksi pengguna dari produk yang direncanakan.

Tujuan dari prototyping adalah memberikan cara untuk mengeksplorasi, menguji, dan memperbaiki ide-ide, desain, dan konsep sebelum berkomitmen dalam alokasi waktu dan sumber daya yang besar untuk pengembangan tahap lanjut. Melalui prototyping, para stakeholder diberi kesempatan untuk melihat dan berinteraksi dengan versi konkret atau interaktif dari produk, memberikan pandangan dan masukan yang bisa sangat berharga.

Dengan demikian, prototyping dapat menjadi alat penting dalam proses pengembangan perangkat lunak, membantu untuk mengurangi risiko, mengecek kelayakan, dan memastikan bahwa produk akhir akan memenuhi kebutuhan pengguna dan pemangku kepentingan.

## Github

GitHub merupakan layanan berbasis web yang menawarkan platform terpusat untuk kontrol versi dan kolaborasi dalam pengembangan perangkat lunak. Dengan beragam fitur dan alat yang tersedia, platform ini mendukung manajemen dan pertukaran kode, memfasilitasi kerja sama antar pengembang, pencatatan perubahan, dan kontribusi yang efisien ke dalam proyek.

## Privasi dan Proteksi Data Pengguna

Privasi dan perlindungan data pengguna merujuk pada prinsip, kebijakan, dan praktik yang bertujuan untuk melindungi kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan data pengguna sambil menghormati hak privasi individu. Ini melibatkan penanganan, penyimpanan, dan penggunaan yang bertanggung jawab terhadap informasi pribadi dan sensitif yang dikumpulkan dari pengguna.

Privasi data pengguna berfokus pada memastikan bahwa individu memiliki kendali atas informasi pribadi mereka dan mengetahui bagaimana data mereka dikumpulkan, digunakan, dan dibagikan. Ini melibatkan memperoleh persetujuan yang diberikan secara sadar dari pengguna, memberikan pemberitahuan privasi yang jelas dan transparan, serta memberikan pengguna kemampuan untuk melaksanakan hak-hak mereka terkait data mereka.

Perlindungan data pengguna, di sisi lain, melibatkan penerapan langkah-langkah teknis, organisasional, dan hukum untuk melindungi data pengguna dari akses, penggunaan, pengungkapan, perubahan, atau penghancuran yang tidak sah. Ini meliputi praktik keamanan, seperti enkripsi, kontrol akses, anonimisasi data, audit keamanan berkala, dan prosedur respons terhadap pelanggaran, guna melindungi data pengguna dari ancaman eksternal dan penyalahgunaan internal.

## Security Testing

Security Testing merupakan salah satu aspek penting dalam siklus hidup pengembangan perangkat lunak (Software Development Life Cycle - SDLC). Security Testing adalah proses penilaian, pengujian dan penemuan kerentanan dalam sistem perangkat lunak untuk menentukan apakah data dan sumber daya sistem dilindungi dari potensi ancaman.

Secara umum, tujuan dari Security Testing adalah untuk mengidentifikasi semua kemungkinan kelemahan dan celah dalam sistem yang dapat dihasilkan oleh perangkat lunak yang tidak tepat atau cacat, atau ancaman yang dihasilkan oleh pihak luar. Proses ini dirancang untuk mengevaluasi efektivitas atau kekurangan pengendalian keamanan.

Terdapat beberapa jenis Security Testing, yang meliputi:

* *Intrusion Testing*: Ini melibatkan percobaan untuk merusak atau mengakses sistem secara ilegal.
* *Penetration Testing*: Ini adalah jenis pengujian intrusi yang sangat terstruktur dan melibatkan pencarian celah keamanan yang mungkin dimanfaatkan oleh penyerang.
* *Authentication Testing*: Ini melibatkan pengecekan sistem tentang bagaimana sistem memverifikasi identitas pengguna dan bagaimana sistem menangani otentikasi yang gagal.
* *Access Testing*: Ini adalah proses penilaian aturan akses sistem dan apakah mereka berfungsi seperti yang diharapkan.

Penting untuk memahami bahwa keberhasilan Security Testing sangat bergantung pada serangkaian variabel yang tidak hanya bergantung pada perangkat lunak yang digunakan, tetapi juga pada lingkungan sistem dan potensi ancaman.

## Database Providers

Database providers adalah komponen perangkat lunak yang bertindak sebagai penghubung antara aplikasi dan database, memfasilitasi interaksi antara keduanya. Dengan kata lain, database provider adalah lapisan antara aplikasi dan database yang mengkonversi perintah yang diberikan oleh aplikasi ke dalam bahasa yang dapat dimengerti dan dijalankan oleh database.

Database providers biasanya mendukung bahasa SQL (Structured Query Language), yang digunakan untuk membuat, memanipulasi, dan mengambil data dari database relasional. Namun, beberapa database provider juga mendukung database non-relasional (NoSQL) dan bahasa query khusus mereka.

## SDLC Waterfall

Model Waterfall adalah metode SDLC (Software Development Life Cycle) yang menekankan alur langkah-langkah yang logis sepanjang siklus hidup pengembangan perangkat lunak, mirip dengan aliran air terjun yang turun secara bertahap. Metodologi ini adalah proses desain yang sekuensial, di mana kemajuan dilihat sebagai mengalir secara stabil ke bawah (seperti air terjun).

Menurut Sommerville, model air terjun pengembangan perangkat lunak adalah model berurutan yang membagi pengembangan perangkat lunak menjadi fase-fase yang berbeda. Setiap fase harus diselesaikan sebelum fase berikutnya dapat dimulai. Fase-fase dari model air terjun yang diuraikan oleh Sommerville adalah:

1. *Requirements Analysis*, adalah layanan, batasan, dan tujuan sistem ditetapkan melalui konsultasi dengan pengguna sistem. Kemudian, hal-hal ini didefinisikan secara rinci.
2. *System and Software Design*, merupakan proses desain sistem mempartisi persyaratan ke sistem perangkat keras atau perangkat lunak. Ini membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Desain perangkat lunak melibatkan mengidentifikasi dan menggambarkan abstraksi sistem perangkat lunak yang mendasar dan hubungan di antaranya.
3. *Implementation and Unit Testing*, merupakan tahap dimana desain perangkat lunak diwujudkan sebagai serangkaian program atau unit program. Pengujian unit melibatkan memverifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya.
4. *Integration and System Testing*, adalah tahap yang dimana unit program atau program individu diintegrasikan dan diuji sebagai sistem lengkap untuk memastikan bahwa persyaratan perangkat lunak telah terpenuhi. Setelah pengujian, sistem perangkat lunak diserahkan kepada pelanggan.
5. *Operation and Maintenance*, ini adalah fase siklus hidup terpanjang. Sistem diinstal dan digunakan secara praktis. Pemeliharaan melibatkan perbaikan kesalahan yang tidak ditemukan pada tahap-tahap sebelumnya dalam siklus hidup, meningkatkan implementasi unit sistem, dan meningkatkan layanan sistem seiring ditemukannya persyaratan baru.

# BAB 3

**METODE PENILITIAN**

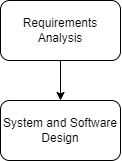
## Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir yang diterapkan penulis selama proses pengembangan pustaka komponen untuk skripsi ini. Secara metodologis mengangkat tiga elemen penting yaitu, desain sistem, implementasi sistem, dan keamanan sistem.

* Desain Sistem

Desain sistem mengemuka sebagai tahapan fundamental dan elemen utama dalam kerangka berpikir ini. Konsep ini merujuk kepada proses rinci dari mendefinisikan arsitektur, modul, komponen, dan antarmuka dari pustaka autentikasi pengguna. Pendekatan terhadap desain sistem harus secara holistik, mempertimbangkan berbagai faktor seperti persyaratan fungsional dan non-fungsional, kebutuhan pengguna dan kenyamanan penggunaan, serta adaptasi teknologi yang relevan seperti Blazor WASM dan .NET Core.

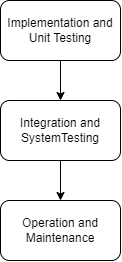
Fase desain melibatkan penelitian mendalam tentang praktek terbaik dalam desain sistem autentikasi, mencakup pengidentifikasian fitur-fitur kunci yang perlu diintegrasikan ke dalam sistem kita. Dalam fase desain sistem ini penulis membagi 2 tahapan utama yaitu, *requirement analysis* dan *system and software design.*



1. *Requirements Analysis*, pemahaman mengenai pengalaman pengguna juga menjadi elemen integral dalam fase desain, sehingga sistem yang dirancang dapat menawarkan antarmuka yang intuitif dan responsif.
2. *System and Software Design*, tahapan ini adalah hasil gambaran menyeluruh mengenai bagaimana setiap komponen dan modul saling berinteraksi dan bekerja sama untuk memberikan fungsionalitas yang diinginkan.

* Implementasi Sistem

Sebagai kelanjutan logis dari fase desain, proses bergerak menuju tahapan implementasi sistem. Pada fase ini penulis membagi menjadi 3 tahapan utama yaitu, *Implementation and Unit Testing*, *Integration and System Testing*, dan *Operation and Maintenance*



1. *Implementation and Unit Testing,* melibatkan pengubahan desain sistem yang telah dirumuskan menjadi realitas dalam bentuk baris-baris kode. Setiap elemen, mulai dari arsitektur hingga modul spesifik, perlu diterjemahkan ke dalam kode yang efisien, mudah dibaca, dan dapat dipelihara. Setiap modul atau elemen yang telah diimplementasi perlu dilakukan rangkaian testing sehingga menjamin bahwa setiap bagian kode mengikuti prinsip-prinsip pemrograman yang solid dan standar industri terkini.
2. *Integration and System Testing,* setelah fase implementasi, pustaka komponen perlu diintegrasikan ke dalam platform teknologi target yaitu Blazor WASM dan .NET Core yang kemudian dilakukan testing kembali untuk penyesuaiannya.
3. *Operation and Maintenance,* pada tahap ini pengujian dan pemeliharaan berkelanjutan harus berjalan secara paralel dengan berkembangnya teknologi autentikasi terbaru.

* Keamanan Sistem

Keamanan muncul sebagai elemen yang paling krusial dalam kerangka berpikir ini. Skripsi ini menempatkan keamanan sebagai prioritas utama dalam setiap tahapan desain dan implementasi sistem.

Konsep keamanan ini mencakup serangkaian tindakan preventif dan protektif, seperti pemilihan algoritma enkripsi yang kuat dan terpercaya, perlindungan terhadap serangan umum seperti injeksi kode dan serangan brute force, serta implementasi kontrol keamanan lainnya seperti autentikasi dua faktor. Sebelum sistem akhirnya diluncurkan, keamanan sistem harus diuji dan dievaluasi secara menyeluruh untuk memastikan semua standar dan protokol keamanan telah terpenuhi.

## Analisis Masalah

Dalam proses analisis masalah dalam pengembangan komponen pustaka ini, penulis melakukan analisis terhadap komponen pustaka serupa yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengalaman dan solusi yang telah diterapkan dalam konteks yang serupa. Dengan mempelajari komponen pustaka serupa, peneliti dapat mengidentifikasi masalah yang umum terjadi, hambatan yang dihadapi, serta solusi yang telah sukses diterapkan. Informasi ini sangat berharga dalam memahami panorama masalah dan mencari pendekatan yang efektif dalam pengembangan aplikasi yang sedang dirancang.

Selain itu, penulis menggunakan metode analisis wawancara untuk mengetahui kebutuhan pengguna dari berbagai sumber, sehingga informasi hasil wawancara dapat menjadi referensi dalam merancang dan mengimplementasikan pustaka komponen autentikasi pengguna yang aman. Wawancara dilakukan kepada tiga profesi yang berbeda, yang masing-masing memiliki perspektif dalam pengembangan dan penggunaan sistem autentikasi.

### **Permasalahan dan Kebutuhan**

Pada aplikasi autentikasi pengguna, harus ada dasar pembuatan yang merujuk kepada kebutuhan dan tantangan yang dihadapi dalam bidang keamanan siber, terutama dalam hal autentikasi pengguna. Dengan adanya pustaka komponen autentikasi ini, pengembang dapat lebih berfokus pada aspek teknikal dari aplikasi yang mereka bangun, dan tidak perlu membuang banyak waktu dan sumber daya untuk mengimplementasikan sistem autentikasi dari awal.

Aplikasi ini bertujuan untuk mencapai goal utama yaitu sebagai sarana otomatisasi dalam pembuatan sistem autentikasi, membantu kolaborasi antara pengembang dengan sistem atau aplikasi yang mereka buat, serta membantu proses transfer pengetahuan antara pengembang.

Cakupan dari fungsi-fungsi yang akan dibuat dalam pustaka ini harus mencakup enkripsi dan verifikasi data pengguna, manajemen sesi pengguna, dan dukungan untuk berbagai jenis metode autentikasi. Fitur-fitur ini diprioritaskan karena selain berdasarkan rancangan awal yang sudah dibuat, beberapa fitur juga ditambahkan berdasarkan hasil riset dan wawancara yang dilakukan dalam proses pengumpulan data.

Cakupan fungsi yang dipilih juga disederhanakan dengan tujuan untuk membangun pustaka yang mudah dipahami dan mudah digunakan oleh pengembang. Dengan demikian, pengembang dapat lebih mudah dan cepat dalam mengimplementasikan sistem autentikasi yang aman dan handal pada aplikasi mereka.

### **Analisis Komponen Pustaka Serupa**

* Passport.Js

Passport.js adalah pustaka autentikasi yang populer dan banyak digunakan untuk aplikasi Node.js. Passport.js adalah salah satu pustaka komponen *middleware* yang paling terkenal di Node.Js dengan 21.500 stars dan 1.200 forks di GitHub. Passport.js dikenal karena fleksibilitas dan modularitasnya berkat strateginya. Keragaman lebih dari 500 strategi autentikasi, termasuk autentikasi biasa (nama pengguna dan kata sandi), OAuth, JWT, dan SAML, menyediakan berbagai pilihan yang dapat memenuhi sebagian besar kebutuhan autentikasi.

Passport menyediakan kerangka kerja yang fleksibel yang memungkinkan aplikasi untuk menggunakan mekanisme otentikasi apa pun. Passport mengurangi kompleksitas dalam melakukan *request* otentikasi menjadi *coding* yang sederhana.



Hal ini menandakan bahwa pustaka ini disukai oleh pengembang karena fleksibilitas, modularitas, dan kemudahan integrasinya.

* Auth0

Auth0 menawarkan berbagai fitur yang penting untuk manajemen identitas, termasuk otentikasi sosial, pengelolaan pengguna dan grup, serta integrasi dengan berbagai layanan pihak ketiga. Dengan Auth0, pengembang dapat dengan mudah mengintegrasikan sistem autentikasi yang aman dalam aplikasi mereka tanpa perlu membangun sistem dari awal. Selain itu, Auth0 juga menggunakan JSON Web Tokens (JWT) dalam sistem autentikasinya, yang merupakan teknologi yang sudah diakui keamanannya dan bisa menjadi pertimbangan dalam merancang pustaka komponen autentikasi.

Namun, penting untuk dicatat bahwa Auth0 adalah platform yang berbayar dan bisa menjadi solusi yang mahal bagi beberapa aplikasi atau perusahaan.

### **Analisis Berdasarkan Wawancara**

Penulis melakukan wawancara kepada satu orang manajer proyek perangkat lunak, yang memiliki pengalaman dalam merencanakan dan mengelola pengembangan aplikasi, termasuk sistem autentikasi. Manajer proyek ini dapat memberikan informasi tentang apa saja tantangan dan hambatan yang sering dihadapi dalam proses pengembangan dan implementasi sistem autentikasi.

Selanjutnya, penulis juga melakukan wawancara kepada satu orang pengembang junior yang memiliki pengalaman dalam menggunakan dan mengimplementasikan pustaka autentikasi. Dari pengembang ini, penulis dapat mengetahui apa saja kesulitan dan hambatan yang sering dihadapi dalam proses penggunaan dan implementasi pustaka autentikasi, serta apa saja fitur dan kemampuan yang diharapkan dari pustaka tersebut.

Akhirnya, penulis juga melakukan wawancara kepada satu orang pen tester junior, yang memiliki pengetahuan dan pengalaman dalam melakukan pengetesan keamanan terhadap sistem autentikasi. Dari pen tester ini, penulis dapat mengetahui apa saja celah keamanan dan kerentanan yang sering ditemukan dalam sistem autentikasi, serta apa saja strategi dan teknik yang dapat digunakan untuk mencegah dan mengatasi celah-celah tersebut.

* + - * Project Manager

Pertanyaan pertama yang diajukan oleh penulis adalah mengenai framework yang digunakan narasumber untuk projek-projeknya serta mengapa narasumber memilih framework tersebut. Narasumber menggunakan framework Angular dan .NET untuk melakukan development aplikasi, adapun alasan narasumber memilih framework tersebut dikarenakan framework-framework tersebut umum digunakan di kalangan developer sehingga banyak informasi-informasi mengenai framework tersebut dan juga banyak tools-tools seperti debugging tools serta *library* yang memudahkan developer untuk melakukan pengembangan aplikasi.

Pertanyaan kedua yang diajukan oleh penulis untuk mengetahui peran library dalam fase pengembangan suatu aplikasi. Narasumber menjawab library dapat mempersingkat waktu suatu tugas development yang cukup rumit. Akan tetapi developer perlu memahami terlebih dahulu library-library yang digunakan agar tugas development dapat dikerjakan dengan cepat dan mudah.

Pertanyaan ketiga yang diajukan penulis adalah mengenai bagaimana perbedaan bahasa pemrograman dalam framework backend dan framework frontend dapat mempengaruhi pengembangan aplikasi. Narasumber menjawab dengan adanya perbedaan bahasa pemrograman backend dan frontend maka diperlukan sumber daya manusia untuk mengerjakan backend dan frontend.

Pertanyaan keempat yang diajukan penulis adalah apabila framework backend dan frontend yang digunakan menggunakan bahasa yang sama, bagaimana hal tersebut mempengaruhi sebuah pengembangan aplikasi. Narasumber menjawab bahwa hal tersebut tentu dapat mempengaruhi suatu projek pengembangan aplikasi, mulai dari sumber daya manusia yang dibutuhkan lebih sedikit karena seseorang developer hanya perlu menguasai satu bahasa pemrograman dan juga hal ini dapat mempermudah project manajer untuk melakukan perputaran developer dalam suatu projek.

Pertanyaan kelima adalah mengenai pentingnya aspek keamanan dalam suatu aplikasi. Narasumber menjelaskan bahwa projek yang narasumber kerjakan dan pernah kerjakan sudah berskala *enterprise* dan berkaitan dengan jasa finansialyang berarti aspek keamanan merupakan suatu hal yang sangat penting dalam pengembangan aplikasi. Dalam pengembangannya sendiri pasti akan ada tahap penetration testing. Penetration testing tersebut dapat dilakukan dari pihak internal maupun eksternal.

Pertanyaan keenam yang diajukan penulis adalah untuk mengetahui proses autentikasi pada aplikasi yang narasumber pernah kerjakan dan untuk mengetahui juga apakah proses tersebut menggunakan autentikasi. Narasumber menjelaskan bahwa terdapat proses autentikasi dalam aplikasinya dan dalam pengembangan proses autentikasi pada aplikasi tersebut menggunakan library yang telah dikembangkan sendiri dari pihak internal. Adapun alasan menggunakan library pihak internal karena lebih terjamin keamanannya meskipun tidak begitu fleksibel untuk digunakan.

Pertanyaan ketujuh yang diajukan penulis adalah untuk mengetahui kemungkinan penggunaan library autentikasi dari pihak eksternal dan apabila ada kriteria tertentu agar suatu library eksternal dapat digunakan. Narasumber menjawab bahwa memungkinkan untuk menggunakan library autentikasi dari pihak eksternal. Namun harus ada pertimbangannya, mulai dari standar keamanannya, efektivitasnya dalam implementasi, serta kompleksitas pemakaiannya.

* + - * Junior Pentester

Pertanyaan Pertama

Pertanyaan Kedua

Pertanyaan Ketiga

Pertanyaan Keempat

Pertanyaan Kelima

* + - * Junior Developer

Pertanyaan Pertama

Pertanyaan Kedua

Pertanyaan Ketiga

Pertanyaan Keempat

Pertanyaan Kelima

### **Usulan Pemecahan Masalah**

## Perancangan Sistem

1. Kebutuhan Teknologi
   1. Bahasa Pemrograman
   2. Basis Data
2. Aplikasi Pendukung
   1. Visual Studio
   2. Draw.io
   3. Github
3. Diagram *Unified Modeling Language*
   * 1. Activity Diagram
     2. Data Flow Diagram

## Ruang Lingkup Pengujian Keamanan

# BAB 4

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

# Spesifikasi Sistem

# Prosedur Penggunaan Pustaka Komponen

# Testing

# Spesifikasi Sistem

# BAB 5

# REFERENCES