

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi terdiri dari 2 kata, yaitu sistem dan informasi. Sistem merupakan sekumpulan bagian atau komponen yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Informasi adalah hasil dari pengolahan data yang telah diproses sehingga memiliki makna dan dapat digunakan oleh pengguna. Dengan demikian, sistem informasi dapat diartikan sebagai suatu kesatuan yang menggabungkan sistem dan informasi untuk mengelola data agar menghasilkan informasi yang bermanfaat [8].

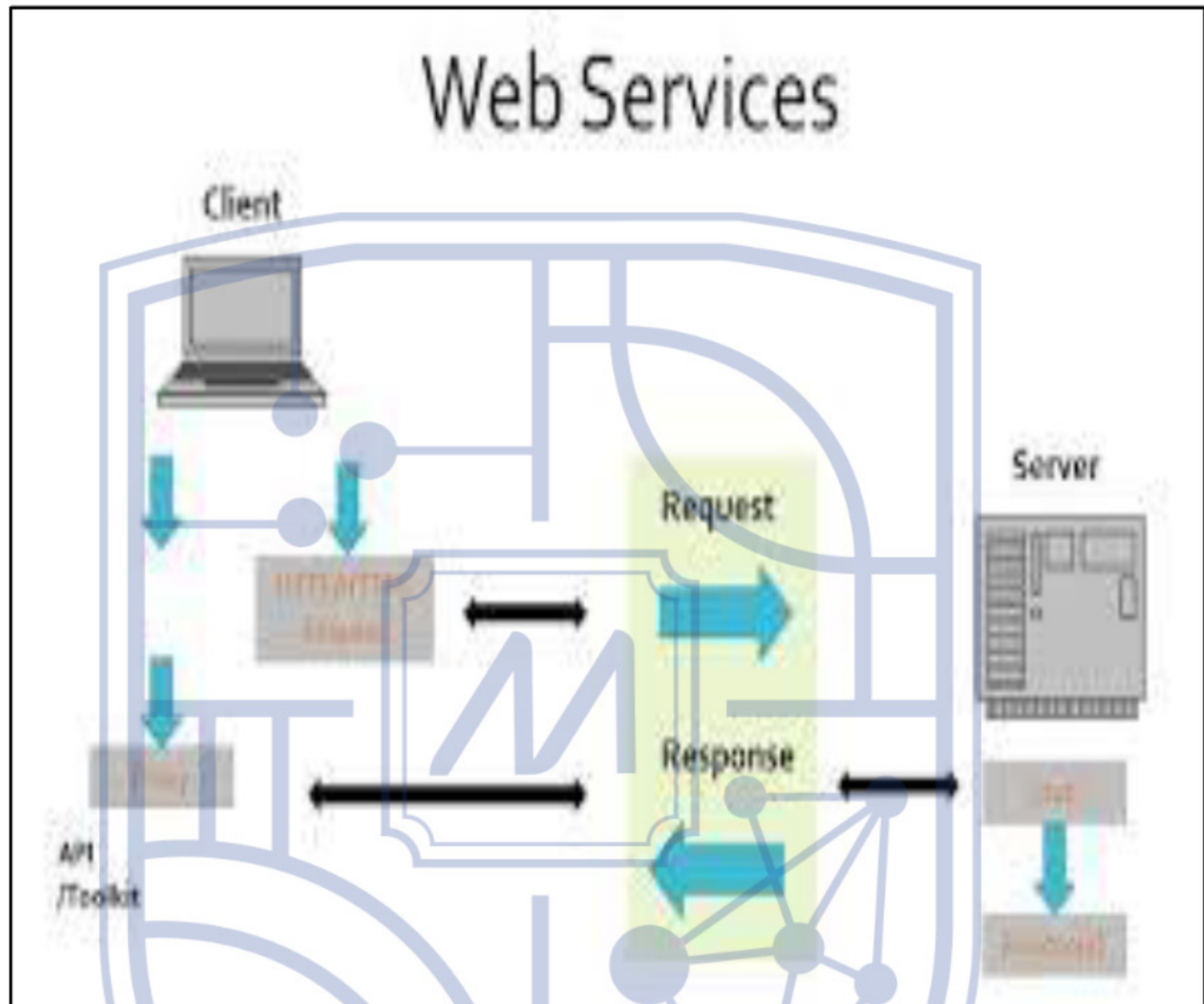
Sistem informasi tidak hanya melibatkan penggunaan perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*), tetapi juga mencakup manusia sebagai pengguna serta prosedur kerja yang mengatur jalannya sistem. Selain itu, sistem informasi berperan penting dalam membantu pengelolaan data, penyediaan informasi, serta mendukung pengambilan keputusan. Oleh karena itu, sistem informasi banyak diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk pada pengembangan *website* katalog yang membutuhkan pengelolaan data dan pencarian informasi secara terstruktur [9].

2.2 Website

Website merupakan kumpulan halaman yang saling terhubung dan dapat diakses melalui jaringan internet menggunakan perangkat seperti komputer maupun *smartphone*. *Website* digunakan sebagai media untuk menyampaikan informasi kepada pengguna secara luas dan dapat diakses kapan saja tanpa batasan waktu dan tempat, sehingga penyampaian informasi menjadi lebih cepat dan efisien dibandingkan media konvensional. Website dibagi menjadi 3 kategori yaitu website statis, website dinamis, dan website interaktif [10]. Berikut penjelasan dari masing – masing kategori website tersebut:

1. *Website* Statis: *website* yang kontennya bersifat tetap dan tidak mengalami perubahan secara otomatis karena tidak terhubung dengan database. Perubahan isi pada *website* statis hanya dapat dilakukan dengan mengubah kode sumber secara langsung.
2. *Website* Dinamis: *website* yang kontennya dapat berubah dan diperbarui secara otomatis karena terhubung dengan database dan sistem backend. Pengelolaan data pada *website* dinamis dapat dilakukan melalui halaman admin tanpa harus mengubah kode program.

3. *Website Interaktif*: *website* yang memungkinkan terjadinya interaksi antara pengguna dan sistem secara langsung. *Website* ini tidak hanya menyajikan informasi, tetapi juga menyediakan fitur seperti pencarian, pengisian formulir, dan pengolahan input pengguna. Contoh *website* interaktif adalah *website* katalog.



Gambar 2.1 Arsitektur Website [11]

Secara umum, *website* dibangun dengan arsitektur *client-server*, di mana pengguna (*client*) mengakses *website* melalui *browser* untuk meminta informasi, kemudian permintaan tersebut diproses oleh server. Server bertugas mengelola logika aplikasi, mengolah data, serta berkomunikasi dengan basis data sebelum hasilnya dikirim kembali ke *client* dalam bentuk halaman *web* [12].

2.3 Website Katalog

Website katalog merupakan jenis *website* yang berfungsi untuk menampilkan daftar produk, jasa, atau informasi tertentu secara terstruktur dan sistematis. *Website* ini dirancang untuk memberikan gambaran lengkap kepada pengguna mengenai objek yang ditampilkan, seperti nama, deskripsi, gambar, serta informasi pendukung lainnya, tanpa menitikberatkan pada proses transaksi secara langsung [13].

Website katalog banyak dimanfaatkan oleh pelaku usaha maupun institusi sebagai media promosi digital karena mampu menyajikan informasi secara visual dan mudah diakses. Dengan adanya *website* katalog, pengguna dapat melihat dan membandingkan berbagai pilihan yang tersedia sebelum mengambil keputusan lebih lanjut, seperti melakukan pemesanan atau menghubungi pihak penyedia layanan [14].

Secara umum, *website* katalog bersifat informatif dan interaktif. Informasi yang disajikan dapat dikelompokkan berdasarkan kategori tertentu sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pencarian. Selain itu, *website* katalog biasanya dilengkapi dengan fitur pendukung seperti pencarian (*search*), filter kategori, dan tampilan detail *item* untuk meningkatkan pengalaman pengguna. *Website* katalog sangat sesuai diterapkan sebagai media penyajian informasi digital karena mampu meningkatkan efisiensi penyampaian informasi serta memperluas jangkauan pengguna [15].

Tabel 2.1 Karakteristik Website Katalog [15]

No.	Karakteristik	Penjelasan
1	Bersifat Informatif	Menyajikan informasi produk atau jasa secara detail
2	Tidak fokus transaksi	Umunya tidak memiliki sistem pembayaran langsung
3	Menggunakan kategori	Item dikelompokkan untuk memudahkan pencarian
4	Visual pendukung	Menggunakan gambar sebagai daya tarik utama
5	Akses online	Dapat diakses kapan saja melalui internet

2.4 Search Engine

Search engine atau mesin pencarian merupakan bagian dari sistem informasi berbasis *web* yang digunakan untuk membantu pengguna menemukan informasi dari data yang tersedia. Pada *website* dengan jumlah data yang besar, keberadaan search engine sangat dibutuhkan agar proses pencarian informasi dapat dilakukan secara lebih cepat dan lebih efisien.

2.4.1 Pengertian Search Engine

Search engine merupakan sistem atau aplikasi berbasis web yang berfungsi untuk melakukan pencarian informasi berdasarkan kata kunci yang dimasukkan oleh pengguna. Sistem ini bekerja dengan cara mengelola data yang tersimpan dalam basis data atau indeks, kemudian menampilkan hasil pencarian yang relevan sesuai dengan kebutuhan pengguna [16]. *Search engine* banyak digunakan pada berbagai jenis *website*, mulai dari *website* umum seperti Google, hingga *website* khusus seperti *website* katalog, *e-commerce*, dan sistem informasi. Keberadaan *search engine* bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam menemukan informasi secara cepat, tepat, dan efisien tanpa harus menelusuri seluruh halaman *website* secara manual [17].

Pada *website* dengan jumlah data yang besar, *search engine* menjadi komponen yang sangat penting karena membantu pengguna dalam menyaring informasi sesuai dengan kata kunci atau kriteria tertentu. Tanpa adanya *search engine*, pengguna akan mengalami kesulitan dalam menemukan informasi yang dibutuhkan secara efektif. Oleh karena itu, penerapan *search engine* pada *website* katalog berperan dalam meningkatkan kemudahan akses informasi serta mendukung proses pencarian data yang lebih tepat dan efisien [18].

2.4.2 Cara Kerja Search Engine

Cara kerja *search engine* terdiri dari beberapa tahapan yang saling berkaitan dalam proses pencarian informasi. Tahapan-tahapan ini bertujuan agar data yang tersedia pada *website* dapat dikumpulkan, disimpan, dan ditampilkan kembali kepada pengguna sesuai dengan kata kunci yang dimasukkan. Secara umum, proses kerja *search engine* meliputi tahapan *crawling*, *indexing*, dan *ranking* [19].

1. *Crawling*

Crawling merupakan tahap awal dalam proses kerja *search engine*, di mana sistem menggunakan program otomatis yang dikenal sebagai *crawler* atau *bot* untuk menjelajahi halaman-halaman *website* melalui tautan yang tersedia. Pada tahap ini, *crawler* mengumpulkan berbagai informasi dari *website*, seperti teks, judul halaman, struktur URL, serta konten lainnya yang terdapat pada halaman *web*.

2. *Indexing*

Setelah proses *crawling* selesai, data yang telah dikumpulkan akan diproses pada tahap *indexing*. *Indexing* merupakan proses penyimpanan dan pengelompokan informasi *website* ke dalam basis data atau indeks *search engine*. Dengan adanya indeks, *search engine* dapat menemukan dan menampilkan informasi yang dibutuhkan pengguna

dengan lebih cepat tanpa harus melakukan pencarian langsung ke seluruh halaman website.

3. *Ranking*

Tahap *ranking* merupakan proses penentuan urutan hasil pencarian yang ditampilkan kepada pengguna. Pada tahap ini, *search engine* menilai tingkat relevansi data terhadap kata kunci yang dimasukkan pengguna. Hasil pencarian kemudian diurutkan berdasarkan tingkat kecocokan informasi, kualitas konten, serta struktur *website*, seperti yang diterapkan oleh Google dalam menampilkan hasil pencarian kepada pengguna.

2.4.3 Peran Search Engine pada Website Katalog

Search engine memiliki peran penting dalam mendukung efektivitas *website* katalog sebagai media penyedia dan penyebar informasi produk atau layanan. Dengan adanya *search engine*, informasi yang terdapat pada *website* katalog dapat lebih mudah ditemukan oleh pengguna melalui proses pencarian kata kunci tertentu [20].

Salah satu peran utama *search engine* pada *website* katalog adalah meningkatkan visibilitas *website*. *Website* katalog yang terindeks dengan baik oleh *search engine*, seperti Google, memiliki peluang lebih besar untuk muncul pada halaman hasil pencarian. Hal ini memungkinkan *website* katalog menjangkau lebih banyak pengguna tanpa harus mengandalkan promosi secara langsung [21].

Selain itu, *search engine* berperan dalam mempermudah pengguna menemukan produk atau informasi yang dibutuhkan. Melalui fitur pencarian, pengguna dapat dengan cepat mengakses data tertentu berdasarkan kata kunci, kategori, atau deskripsi produk. Hal ini meningkatkan kenyamanan pengguna (*user experience*) dalam mengakses *website* katalog [22].

Search engine juga mendukung efisiensi pengelolaan informasi pada *website* katalog. Konten yang tersusun secara terstruktur dan sesuai dengan prinsip *search engine optimization* (SEO) akan lebih mudah dikenali oleh mesin pencari. Dengan demikian, pengelola *website* dapat memastikan bahwa informasi yang ditampilkan relevan, terorganisir, dan mudah diakses [23].

Dengan peran tersebut, *search engine* tidak hanya berfungsi sebagai alat pencarian, tetapi juga sebagai komponen pendukung yang meningkatkan fungsi *website* katalog dalam menyajikan informasi secara efektif, efisien, dan mudah diakses oleh pengguna.

2.5 Information Retrieval

Information Retrieval (IR) merupakan bidang ilmu yang mempelajari cara menemukan kembali informasi yang relevan dari kumpulan data yang besar berdasarkan kebutuhan pengguna. Dalam konteks *website*, *information retrieval* berperan penting dalam proses pencarian data, di mana sistem mencocokkan kata kunci yang dimasukkan pengguna dengan informasi yang tersimpan di dalam basis data [24]. Tujuan utama dari *information retrieval* adalah menyajikan informasi yang paling relevan dengan kebutuhan pengguna, bukan sekadar menampilkan data yang mengandung kata kunci tertentu. Oleh karena itu, sistem *information retrieval* juga memperhatikan tingkat relevansi hasil pencarian. Penerapan konsep *information retrieval* sangat dibutuhkan pada *website* katalog yang memiliki banyak data, karena membantu pengguna menemukan informasi secara lebih cepat, tepat, dan efisien [25].

Dalam *information retrieval*, terdapat beberapa model yang digunakan untuk menentukan bagaimana data dicari dan ditampilkan kepada pengguna. *Model information retrieval* merupakan pendekatan yang digunakan sistem untuk merepresentasikan data dan mencocokkannya dengan kata kunci pencarian. Model ini berperan dalam menentukan tingkat relevansi antara dokumen atau data dengan kebutuhan pengguna, sehingga hasil pencarian yang ditampilkan dapat lebih terarah dan sesuai [26].

2.6 Relevansi Hasil Pencarian

Relevansi hasil pencarian menunjukkan tingkat kesesuaian antara informasi yang ditampilkan oleh sistem dengan kebutuhan pengguna. Dalam sebuah *website* katalog, pencarian dikatakan relevan apabila hasil yang ditampilkan sesuai dengan kata kunci atau kriteria yang dimasukkan oleh pengguna. Apabila tingkat relevansi rendah, pengguna akan mengalami kesulitan dalam menemukan informasi yang diinginkan meskipun data tersebut tersedia di dalam sistem [27].

Pada *website* katalog yang memiliki jumlah data besar, sistem pencarian tidak hanya menampilkan hasil berdasarkan kecocokan kata kunci, tetapi juga harus mampu mengurutkan hasil pencarian berdasarkan tingkat kepentingannya. Hal ini bertujuan agar informasi yang paling sesuai dengan kebutuhan pengguna dapat muncul pada urutan teratas hasil pencarian. Konsep relevansi ini merupakan bagian penting dalam penerapan *information retrieval* dan menjadi dasar dalam penggunaan mesin pencari pada *website* katalog [28].

2.7 Elasticsearch

Elasticsearch merupakan sebuah mesin pencari dan analisis data yang dirancang untuk menangani pencarian data dalam jumlah besar secara cepat dan efisien. *Elasticsearch* bekerja dengan cara mengindeks data sehingga sistem tidak perlu melakukan pencarian langsung ke seluruh isi basis data setiap kali pengguna memasukkan kata kunci. Dengan mekanisme ini, proses pencarian dapat dilakukan dalam waktu yang lebih singkat meskipun data yang dikelola sangat banyak [29].

Secara arsitektur, *Elasticsearch* dibangun sebagai sistem terdistribusi yang dirancang untuk menangani pengelolaan dan pencarian data dalam skala besar. Arsitektur ini terdiri dari beberapa komponen utama yang saling terintegrasi [30], yaitu:

4. *Node*

Node merupakan server yang menjalankan layanan *Elasticsearch* dan berperan dalam menyimpan serta mengelola data. Setiap *node* juga bertugas menerima dan memproses permintaan pencarian dari pengguna. Dengan adanya beberapa *node*, beban kerja sistem dapat dibagi sehingga kinerja pencarian menjadi lebih optimal.

5. *Cluster*

Cluster adalah kumpulan beberapa *node* yang saling terhubung dan bekerja bersama sebagai satu kesatuan sistem. Melalui *cluster*, *Elasticsearch* dapat mengatur distribusi data dan proses pencarian secara terkoordinasi, sehingga sistem tetap berjalan dengan baik meskipun jumlah data atau permintaan pencarian meningkat.

6. *Index*

Index merupakan struktur penyimpanan data dalam *Elasticsearch* yang berfungsi sebagai wadah pengelompokan informasi. Data yang disimpan dalam *index* telah diorganisasi sedemikian rupa agar proses pencarian dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien dibandingkan pencarian langsung pada basis data konvensional.

7. *Shard*

Index dalam *Elasticsearch* dibagi menjadi beberapa bagian yang disebut *shard*. Pembagian ini bertujuan agar proses penyimpanan dan pencarian data dapat dilakukan secara paralel pada beberapa *node*. Dengan mekanisme *shard*, *Elasticsearch* mampu meningkatkan kecepatan pencarian serta mendukung pengelolaan data dalam jumlah besar.

8. *Boosting*

Boosting merupakan mekanisme pemberian bobot tambahan pada field atau query tertentu agar term yang cocok pada field tersebut memperoleh skor relevansi lebih tinggi. Dalam Elasticsearch, boosting biasanya ditulis dengan notasi caret, misalnya *merek*⁶ atau *model*⁵, yang berarti kecocokan pada field merek berpengaruh enam kali lebih kuat dibandingkan field tanpa boost. Penerapan boosting berguna pada sistem katalog mobil bekas karena pengguna lebih sering mengandalkan merek dan model sebagai kunci pencarian utama dibandingkan deskripsi panjang.

Dalam konteks *website* katalog, *Elasticsearch* berperan penting dalam meningkatkan kualitas sistem pencarian. *Elasticsearch* tidak hanya mencocokkan kata kunci yang dimasukkan pengguna, tetapi juga mampu menilai tingkat relevansi setiap data berdasarkan berbagai faktor, seperti frekuensi kemunculan kata, posisi kata, dan bobot tertentu. Hasil pencarian kemudian diurutkan sehingga informasi yang paling relevan dapat ditampilkan pada urutan teratas [31].

Penerapan *Elasticsearch* pada *website* katalog membantu meningkatkan relevansi hasil pencarian serta mempercepat proses pencarian data. Dengan demikian, pengguna dapat memperoleh informasi yang dibutuhkan secara lebih cepat, akurat, dan efisien. Penggunaan *Elasticsearch* juga mendukung penerapan konsep *information retrieval* dalam sistem pencarian modern berbasis *web* [32].

Cara Kerja Elasticsearch terdiri dari dua proses utama: Indexing dan Querying.

a. Proses Indexing

Pada tahap indexing, dokumen (data mobil) diubah menjadi struktur Inverted Index. Inverted Index adalah struktur data yang memetakan setiap term (kata) ke daftar dokumen yang mengandung term tersebut beserta posisinya. Proses ini memungkinkan Elasticsearch untuk melakukan pencarian dengan kecepatan tinggi tanpa harus memindai seluruh dokumen.

b. Proses Querying

Ketika pengguna memasukkan kata kunci, Elasticsearch akan:

1. Melakukan analisis teks (tokenization, stemming, dll.).
2. Mencocokkan kata kunci dengan inverted index.
3. Menghitung skor relevansi menggunakan algoritma BM25 (Okapi BM25).

Rumus BM25 (Relevance Scoring) yang digunakan Elasticsearch secara default adalah:

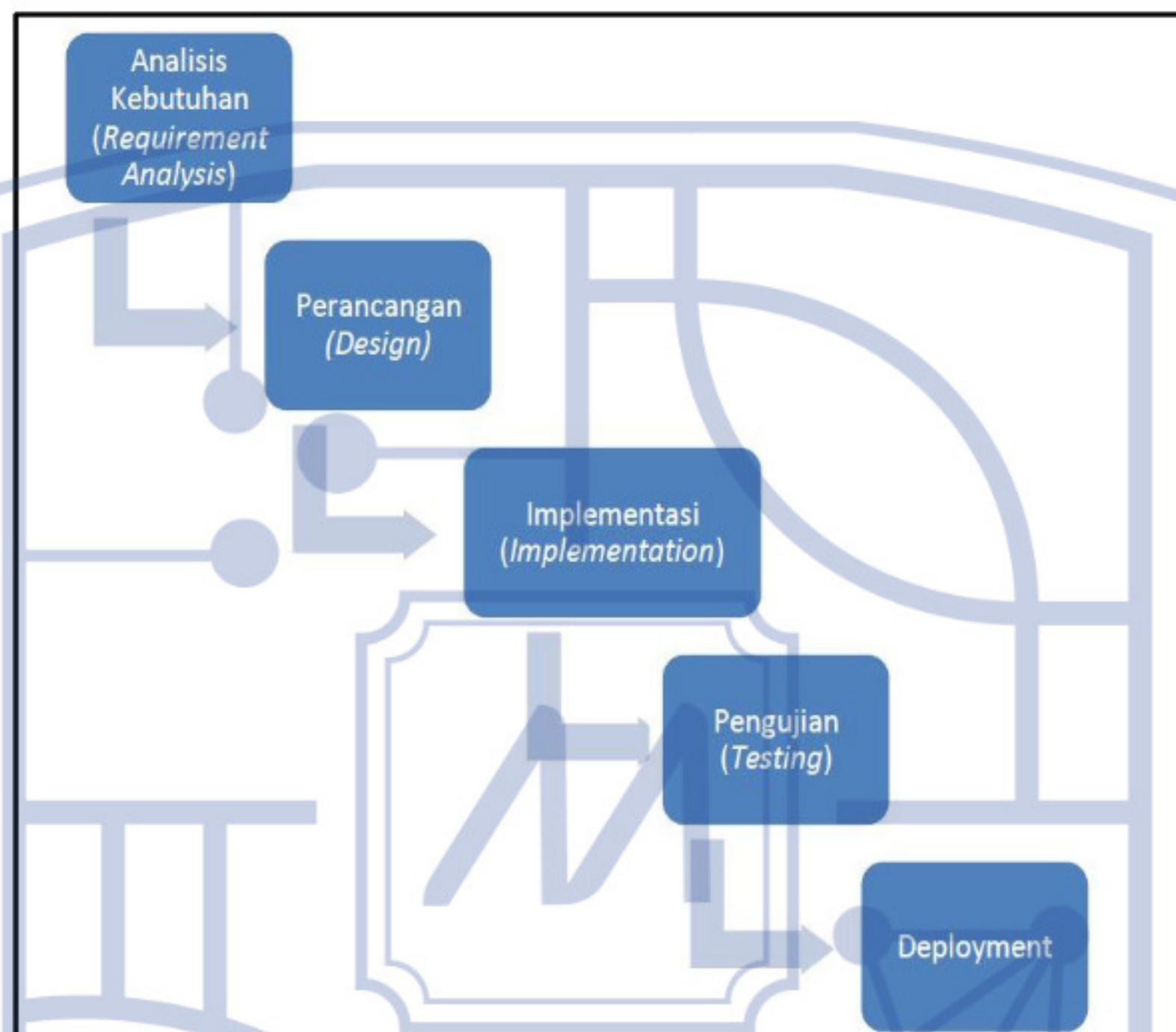
$$\text{score}(D, Q) = \sum_{t \in Q} \text{IDF}(t) \cdot \frac{\text{tf}(t, D) \cdot (k_1 + 1)}{\text{tf}(t, D) + k_1 \cdot \left(1 - b + b \cdot \frac{|D|}{\text{avgdl}}\right)}$$

Tabel 2.2 Keterangan Simbol pada Rumus BM25

Simbol	Keterangan
$\text{score}(D, Q)$	Skor relevansi D terhadap query Q
$t \in Q$	Semua term (kata) t yang terdapat dalam query Q
$\text{IDF}(t)$	Inverse document Frequency dari term t (tingkat kelangkaan term)
$\text{tf}(t, D)$	Term Frequency, yaitu banyaknya kemunculan term t di dokumen D
k_1	Parameter tuning BM25 (nilai default = 1, 2)
b	Parameter tuning BM25 (nilai default = 0, 75)
avgdl	Rata – rata panjang dokumen di seluruh koleksi data

2.8 Metode Waterfall

Metode *Waterfall* merupakan salah satu metode pengembangan sistem yang dilakukan secara bertahap dan berurutan, di mana setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Metode ini dimulai dari tahap analisis kebutuhan, kemudian dilanjutkan dengan perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan [33].



Gambar 2.2 Metode Waterfall [34]

1. *Analysis*

Tahap analisis merupakan tahap awal dalam metode *Waterfall* yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan sistem yang akan dibangun. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi terkait masalah yang ada serta kebutuhan pengguna terhadap sistem. Hasil dari tahap ini adalah daftar kebutuhan sistem yang akan dijadikan acuan pada tahap perancangan dan pengembangan selanjutnya.

2. *System Design*

Tahap perancangan sistem merupakan tahap lanjutan setelah analisis kebutuhan, yang bertujuan untuk menerjemahkan kebutuhan sistem ke dalam bentuk desain. Pada tahap ini ditentukan rancangan struktur sistem, alur proses, basis data, serta tampilan antarmuka yang akan digunakan. Hasil dari tahap ini menjadi pedoman bagi pengembang dalam melakukan proses implementasi sistem pada tahap berikutnya.

3. *Implementation*

Tahap implementasi merupakan tahap penerapan desain sistem ke dalam bentuk program. Pada tahap ini, pengembang mulai melakukan proses pengkodean sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Setiap fitur dan fungsi sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman dan teknologi yang telah ditentukan agar sistem dapat berjalan sesuai kebutuhan.

4. *Testing*

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan. Pada tahap ini, sistem diuji untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada fungsi yang telah dikembangkan. Pengujian bertujuan agar sistem yang dibuat dapat digunakan dengan benar dan memberikan hasil sesuai yang diharapkan oleh pengguna.

5. *Deployment*

Tahap penerapan merupakan tahapan setelah proses implementasi dan pengujian sistem selesai dilakukan. Tahap ini berfokus pada proses penerapan sistem ke lingkungan nyata agar dapat digunakan oleh pengguna. Sistem yang telah dikembangkan dan dinyatakan lolos pengujian kemudian dipasang pada server atau media yang telah disiapkan, sehingga *website* dapat diakses secara langsung oleh pengguna.

2.9 Mobilsecond.medan

Mobilsecond.medan merupakan pelaku usaha yang bergerak di bidang penjualan mobil bekas dan berlokasi di Kota Medan. Dalam menjalankan kegiatan pemasarannya, Mobilsecond.medan memanfaatkan media sosial seperti TikTok dan Instagram sebagai sarana utama untuk menampilkan unit mobil yang ditawarkan kepada calon pembeli.

Penggunaan media sosial sebagai sarana promosi bisnis banyak dimanfaatkan oleh pelaku usaha karena mampu menjangkau konsumen secara luas dan mendukung kegiatan pemasaran secara efektif. Melalui media sosial, pelaku usaha dapat menampilkan produk, membangun interaksi dengan konsumen, serta meningkatkan visibilitas bisnis [35]. Namun, penggunaan media sosial sebagai sarana promosi bisnis masih memiliki beberapa kekurangan. Adapun beberapa kekurangan penggunaan media sosial sebagai sarana promosi bisnis adalah sebagai berikut:

9. Informasi tidak terstruktur

Pada akun TikTok Instagram Mobilsecond.medan, informasi mengenai unit mobil bekas yang ditawarkan tersebar dalam bentuk postingan, video, dan story yang tidak

terorganisir. Calon pembeli kesulitan untuk mencari mobil berdasarkan kriteria tertentu(harga,tahun produksi,merek,model,atau kondisi kendaraan) karena tidak adanya sistem pencarian, filtering, atau kategori yang jelas.Informasi produk sering kali hilang atau tertimbun di feed lama,sehingga calon pembeli harus scrolling berulang kali atau bahkan bertanya langsung melalui DM/chat.Hal ini berbeda dengan website katalog yang menyajikan data secara terstruktur,terindeks

10. Kesulitan dalam pencarian produk

Media sosial belum menyediakan fitur pencarian yang mampu menyaring produk berdasarkan kriteria tertentu seperti harga, merek, atau spesifikasi secara detail.

11. Ketergantungan pada unggahan terbaru

Informasi produk lama cenderung tertutup oleh unggahan baru, sehingga calon konsumen harus menelusuri banyak konten untuk menemukan informasi yang diinginkan.

12. Keterbatasan pengelolaan data

Media sosial lebih berfokus pada promosi dan interaksi, bukan sebagai media pengelolaan data produk, sehingga sulit digunakan untuk menyimpan dan memperbarui data dalam jangka panjang.

2.10 Black Box Testing

Black Box Testing merupakan salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsi sistem berdasarkan hubungan antara data masukan dan keluaran yang dihasilkan, tanpa melihat struktur internal maupun kode program yang digunakan. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fungsi pada sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditetapkan [36].

Black Box testing memiliki beberapa keunggulan yang membuatnya menjadi salah satu teknik pengujian perangkat lunak yang paling banyak digunakan, terutama dalam pengujian fungsional [37]. Berikut beberapa keunggulan *blackbox* testing:

13. Teknik ini tidak memerlukan pengetahuan mendalam terhadap struktur internal kode program, sehingga pengujian dapat dilakukan oleh tester yang tidak memiliki latar belakang pemrograman.
14. *Black Box* testing fokus sepenuhnya pada perspektif pengguna akhir, sehingga lebih efektif dalam mendeteksi kesalahan yang berkaitan dengan fungsionalitas, antarmuka

pengguna, dan ketidaksesuaian antara spesifikasi sistem dengan kebutuhan bisnis yang sebenarnya.

15. Pengujian ini memungkinkan pembuatan *test case* lebih awal, bahkan sejak fase analisis requirement, tanpa harus menunggu implementasi kode selesai.
16. *Black Box Testing* bersifat objektif karena tester tidak terpengaruh oleh cara implementasi kode yang mungkin bias, sehingga hasil pengujian lebih netral dan fokus pada perilaku eksternal sistem.
17. Teknik ini sangat efektif dalam menemukan defect yang berkaitan dengan input tidak valid, kombinasi kondisi kompleks, dan error pada spesifikasi, sehingga meningkatkan kualitas keseluruhan produk perangkat lunak.

Jenis-jenis *blackbox* testing yang umum digunakan dalam pengujian perangkat lunak meliputi beberapa teknik utama yang disesuaikan dengan tujuan dan kompleksitas sistem [38]. Berikut beberapa jenis *black box testing*:

1. *Equivalence Partitioning*, membagi input menjadi beberapa kelompok atau partisi yang setara, baik yang valid maupun tidak valid, sehingga dapat mengurangi jumlah *test case* tanpa mengurangi cakupan pengujian.
2. *Boundary Value Analysis* (BVA), berfokus pada pengujian nilai-nilai batas dari rentang *input*, karena kesalahan sering kali muncul pada kondisi tepi.
3. *Decision Table Testing*, digunakan untuk menguji kombinasi kondisi dan aksi yang kompleks melalui tabel keputusan yang sistematis.
4. *State Transition Testing*, menguji perubahan status atau transisi sistem dari satu keadaan ke keadaan lain sesuai alur bisnis.
5. *Use Case Testing*, menguji sistem berdasarkan skenario penggunaan nyata yang diharapkan oleh pengguna.
6. *Cause-Effect Graphing*, menggambarkan hubungan sebab-akibat antara *input* dan *output* untuk menemukan kondisi yang saling berpengaruh.
7. *Error Guessing*, mengandalkan pengalaman dan intuisi tester untuk menebak kemungkinan kesalahan yang mungkin terjadi berdasarkan pengetahuan domain Aplikasi.

Tahapan pelaksanaan *black box testing* dilakukan secara sistematis untuk memastikan pengujian yang terstruktur dan efektif [39]. Berikut tahapan pelaksanaan *black box testing*:

1. Pengujian (memahami *requirement*, menyusun test plan, dan menentukan *scope*).

2. Desain *test case* (membuat test case berdasarkan spesifikasi dengan input dan expected output).
3. Persiapan data uji (menyiapkan data *valid*, *invalid*, dan *boundary*).
4. Eksekusi pengujian (menjalankan *test case* dan mencatat hasil), analisis hasil serta pelaporan (membandingkan *actual* serta *expected result* dan mendokumentasikan *bug*).
5. *Retesting* dan *regression testing* (menguji ulang perbaikan dan memeriksa dampak ke fungsi lain).

