

BAB III. METODOLOGI PENGEMBANGAN

3.1 Analisis Kebutuhan

Dalam tugas akhir ini akan mengintegrasikan sebuah *website* fitur *chatbot* pada sistem informasi sosialisasi dan pendidikan pemilih di komisi pemilihan umum kota Batu menggunakan *TF IDF* dan *Cosine Similarity*. Pada tahap pengambilan data yang digunakan dalam pengembangan ini yaitu dengan proses tatap muka secara langsung kepada bu Marlina selaku anggota Divisi Sosialisasi Masyarakat & SDM KPU Kota Batu. Data yang diperlukan ialah data terkait kebutuhan fitur yang akan diintegrasikan di sistem informasi sosialisasi dan pendidikan pemilih di Komisi Pemilihan Umum Kota Batu menggunakan *TF IDF* dan *Cosine Similarity* berbasis *website*.

Sistem *website* ini ditujukan untuk memberikan informasi mengenai pemilih pemula dan KPU Kota Batu. *Website* ini di khususkan untuk pemilih pemula maupun siswa atau siswi yang masih berada di jenjang SMP maupun SMA khususnya di daerah Kota Batu dapat berkunjung ke *website* ini secara *online* yang terhubung dengan internet. Pengguna dapat menggunakan fitur *chatbot* tersebut untuk melakukan interaksi antara pengguna dengan admin KPU Kota Batu tanpa harus bertatap muka dan dapat dilakukan secara 24 jam tanpa henti.

3.2 Deskripsi Sistem

Dengan adanya latar belakang yang telah disampaikan, bahwa sistem informasi sosialisasi dan Pendidikan pemilih untuk mengelola dan memonitoring data pemilih tepatnya di Kota Batu dapat disimpulkan sangat diperlukan dikarenakan pemilu akan segera dilaksanakan.

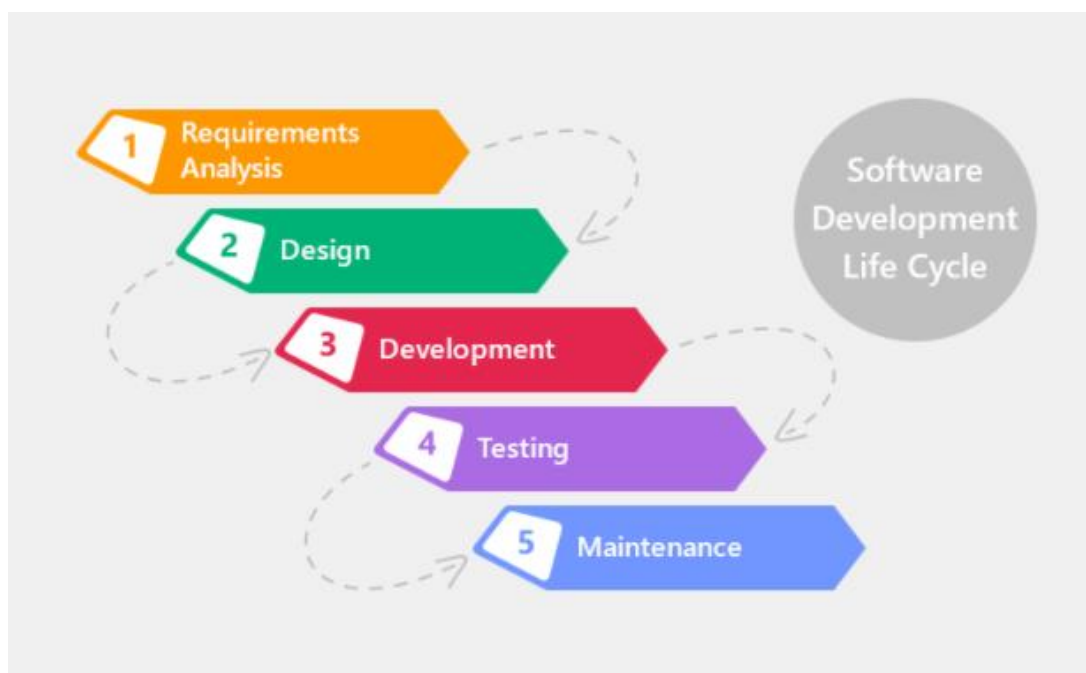
Table 3. 1 Deskripsi sistem

Judul	Pengembangan Fitur Chatbot Pada Sistem Informasi Sosialisasi dan Pendidikan Pemilih di KPU Kota Batu.
Jenis Aplikasi	Aplikasi berbasis website untuk membantu KPU Kota Batu dalam melakukan tanya jawab mengenai informasi pendidikan pemilih dan KPU Kota Batu secara online.
Pengguna	Pengguna aplikasi diidentifikasi adalah siswa atau siswi SMP atau SMA khususnya daerah Kota Batu.
Konten	Aplikasi ini mengenai tentang fitur chatbot yang berisikan informasi mengenai Pendidikan pemilih dan KPU Kota Batu.

Aplikasi	Aplikasi berupa website
Teknologi	Laravel, MySQL

3.3 Metode Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall*, yaitu metode pengembangan dari pendekatan yang digunakan dalam penelitian deskriptif-kualitatif. Metode ini merupakan proses pengembangan pada perangkat lunak yang dilakukan secara berurutan, dimana kemajuan dipandang sebagai air yang terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi) dan pengujian (Roger, 2001).



Gambar 3. 1 Metode Waterfall

Tahapan – tahapan metode *waterfall* seperti berikut ini:

3.3.1 Analisa Kebutuhan

Seperti pada gambar 3.1 bahwa diawali dengan tahapan melakukan metode tanya jawab kepada bu Marlina selaku anggota Divisi Sosialisasi Masyarakat & SDM KPU Kota Batu, analisa kebutuhan agar dapat mengetahui sistem yang akan dibangun. Hasil tanya jawab tersebut bu Marlina menginginkan sebuah fitur sistem informasi yang dapat mempermudah admin dalam melakukan tanya jawab mengenai pemilih pemula dan KPU Kota Batu secara online 24 jam. Dengan permasalahan diatas penulis merancang dan membangun fitur *chatbot* pada sistem informasi sosialisasi dan pendidikan pemilih berbasis web menggunakan metode TF-IDF dan

Cosine similarity di mana setiap Langkah dilakukan secara berurutan, dimulai dari tahapan analisis, *preprocessing*, *pembobotan*, *perhitungan Cosine* dan pengujian. Berikut dataset pertanyaan dan jawaban beserta tahapan preprocessing

- Dataset Pertanyaan dan Jawaban

Table 3. 2 Table dataset pertanyaan dan jawaban

Kode	Data Pertanyaan	Data Jawaban
D1	Dimana lokasi KPU Kota Batu	Lokasi KPU Kota Batu di Jl. Sultan Agung No.16, Sisir, Kec. Batu, Kota Batu, Jawa Timur 65314
D2	Jam berapa KPU kota Batu buka	Buka dari senin sampai jumat dari jam 7.30 hingga 16.00
D3	Pemilu serentak 2024 terdiri dari apa saja	Pemilu serentak 2024 terdiri dari Penyelenggaraan Pemungutan Suara Pemilihan Umum Serentak (untuk memilih Presiden dan Wakil Presiden, Anggota DPR RI, DPRD Provinsi, DPRD Kabupaten/Kota serta Anggota DPD RI) dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 14 Februari 2024. Dan Pemungutan suara serentak nasional dalam pemilihan Gubernur dan Wakil Gubernur, Walikota dan Wakil Walikota dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 27 November 2024.
D4	Bagaimana tata cara pencoblosan pemilu	Tata cara pencoblosan pemilu yaitu Pastikan sudah terdaftar dalam daftar pemilih tetap (DPT), jika ingin mengecek status DPT bisa dengan cara mendatangi kantor desa atau kelurahan setempat atau bisa juga melalui situs resmi lidungihakpilihmu.kpu.go.id dan bisa juga melalui aplikasi <i>lindungi hak mu</i> . Kemudian datang ke TPS membawa e-KTP dan surat c6 yaitu surat undangan mencoblos. Lalu melakukan pendaftaran kepada petugas KPPS. Selanjutnya jika dipanggil, pilih menuju bilik suara untuk menyalurkan hak pilihnya. Dan Lipat surat suara dan masukkan ke kotak suara
D5	Syarat menjadi pemilih pemula apa	Syarat menjadi pemilih pemula ialah Warga Indonesia, Berusia 17 tahun keatas atau sudah pernah kawin dan Mempunyai hak memilih dalam pemilu 2024
D6	Kapan pemilu 2024 dilaksanakan	Pemilu 2024 dilaksanakan pada tanggal 14 Februari 2024

D7	Pengertian Komisi pemilihan umum	Komisi Pemilihan Umum (KPU) adalah lembaga Penyelenggara Pemilu yang bersifat nasional, tetap, dan mandiri yang bertugas melaksanakan Pemilu.
D8	KPU merupakan kepanjangan dari apa	KPU merupakan kepanjangan dari Komisi Pemilihan Umum
D9	Pemilu dilaksanakan setiap	Pemilu dilaksanakan setiap 5 (lima) tahun sekali
D10	Apa pengertian pemilu	Pengertian Pemilu adalah sarana kedaulatan rakyat untuk memilih anggota Dewan Perwakilan Rakyat, anggota Dewan perwakilan Daerah, presiden dan Wakil Presiden, dan untuk memilih anggota Dewan Perwakilan Rakyat Daerah, yang dilaksanakan secara langsung, umum, bebas, rahasia, jujur, dan adil dalam Negara Kesatuan Republik Indonesia berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945
D11	Bagaimana pengecekan lokasi tps kita	Pengecekan lokasi TPS dapat dilakukan melalui situs resmi lidungihakpilihmu.kpu.go.id dan bisa juga melalui aplikasi lindungi hak mu
D12	Hai	Hai, ada yang bisa dibantu?
D13	Halo	Halo, ada yang bisa dibantu?
D14	Selamat Pagi	Selamat pagi, ada yang bisa dibantu?
D15	Selamat Siang	Selamat siang, ada yang bisa dibantu?
D16	Selamat Sore	Selamat sore, ada yang bisa dibantu?
D17	Selamat Malam	Selamat malam, ada yang bisa dibantu?
D18	Apa visi dari KPU	Visi KPU kota Batu ialah “Menjadi Penyelenggara Pemilu Serentak yang Mandiri, Profesional dan Berintegritas”
D19	Apa misi dari KPU	Misi KPU kota Batu ialah “Pengelolaan Pemerintahan yang bersih, efektif, dan terpercaya
D20	divisi apa yang ada di kpu Batu	Divisi di KPU kota Batu ialah Divisi Keuangan, Umum dan Rumah Tangga, Divisi Teknis, Divisi Hukum, Divisi Perencanaan dan Data, dan Divisi SOSDIKLIH, Parmas & SDM
D21	Bagaimana mengetahui informasi lebih lanjut lagi	Informasi lebih lanjut dapat melalui website resmi KPU kota Batu https://kota-batu.kpu.go.id/ , email: humas@kpu-kotabatu.go.id atau melalui WA: 081371017940

D22	Bagaimana mengetahui apakah sudah terdaftar sebagai pemilih 2024	Pastikan anda sudah terdaftar sebagai pemilih pemilu 2024 dengan cara cek namamu di cekdptonline.kpu.go.id atau menghubungi 081371017940
D23	Bagaimana sejarah KPU kota Batu	Sejarah KPU kota batu, KPU kota Batu pertama kali menyelenggarakan pemilu pada tahun 2004 pada waktu itu pesta demokrasi untuk pemilihan umum secara langsung, umum, bebas, dan rahasia untuk memilih Presiden dan Wakil Presiden, Dewan Perwakilan Rakyat (DPR), Dewan Perwakilan Daerah (DPD), Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) secara serentak di tanggal 5 April 2004
D24	Siapa nama ketua KPU Kota Batu	Nama ketua KPU Kota Batu ialah Mardiono, S.H.I., M.H
D25	Keuangan, umum, dan rumah tangga bertugas apa	Keuangan, umum dan rumah tangga bertugas sebagai administrasi perkantoran, rumah tangga, dan kearsipan, protokol dan persidangan, dan pengelolaan dan pelaporan Barang Milik Negara
D26	Tugas teknis apa	Teknis bertugas sebagai pengusulan daerah pemilihan dan alokasi kursi, pendaftaran dan verifikasi partai politik calon Peserta Pemilu, dan pencalonan Peserta Pemilu dan Pemilihan
D27	Tugas hukum apa	Hukum bertugas sebagai penyusunan rancangan Keputusan KPU Kabupaten/Kota, telaah hukum dan advokasi hukum, dan dokumentasi dan publikasi hukum
D28	Perencanaan dan data bertugas apa	Perencanaan dan data bertugas sebagai menjabarkan program dan anggaran, evaluasi, penelitian, dan pengkajian kepemiluan, dan pemutakhiran dan pemeliharaan data pemilih
D29	SOSDIKLIH, Parmas, dan SDM bertugas apa	SOSDIKLIH, Parmas, dan SDM bertugas sebagai sosialisasi kepemiluan, partisipasi masyarakat dan pendidikan pemilih, dan publikasi dan kehumasan

A. Tahap Preprocessing Data

- **Tokenizing**

Tokenizing adalah proses memecah dokumen menjadi kumpulan kata. *Tokenization* dapat dilakukan dengan menghilangkan tanda baca dan memisahkannya per-spasi. Tahapan ini juga untuk menghilangkan karakter

tertentu seperti tanda baca dan mengubah semua token ke bentuk huruf kecil (*lower case*).

Flowchart Tokenizing sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Flowchart Tokenizing

Deskripsi *Flowchart*

1. Sistem memproses semua data dokumen yang ada pada *database*.
2. Lalu sistem menghilangkan tanda baca yang terdapat pada pertanyaan yang diinputkan.
3. Berikutnya merupakan langkah – langkah untuk memilah kata dalam kalimat pertanyaan.
4. Selanjutnya mengubah token menjadi huruf kecil semua.

Contoh:

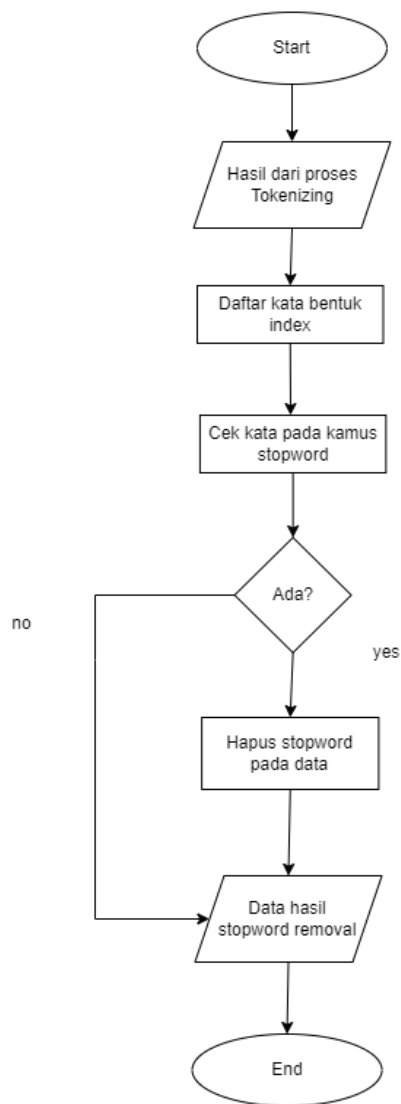
- **Stopword Removal/Filtering**

Table 3. 3 Data Tokenizing

No	<i>Sebelum Tokenizing</i>	<i>Sesudah Tokenizing</i>
1	Apakah yang dimaksud dengan KPU?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ apa ✓ yang ✓ dimaksud ✓ dengan ✓ kpu

Stopword removal/filtering adalah proses menghilangkan kata tidak penting pada deskripsi melalui pengecekan kata-kata hasil parsing deskripsi apakah termasuk di dalam daftar kata tidak penting (*stoplist*) atau tidak. Daftar kata tidak penting (*stoplist*) nya seperti : (“yang”, “juga”, “tidak”, “adalah”, “ini”, “itu”, “yaitu”, “dia”, “dari”, “pada”, “hingga”, “dengan”, dll.

Flowchart Stopword Removal/Filtering sebagai berikut:



Gambar 3. 3 Flowchart Stopword

Deskripsi *Flowchart*

- A. Data hasil proses *tokenizing* yang telah dilakukan pemotongan dan perubahan ke huruf kecil kata pada pertanyaan.
- B. Kalimat yang telah dipecah membentuk suatu index.
- C. Sistem akan melakukan pencocokan kata (index) dengan rumus *stopword*.
- D. Jika tidak ada *stopword* maka sistem kembali pada proses bentuk index sampai tidak ada yang tersisa kata yang bersifat *stopword*.
- E. Jika ada maka dilakukan penghapusan *stopword* pada index.

Contoh:

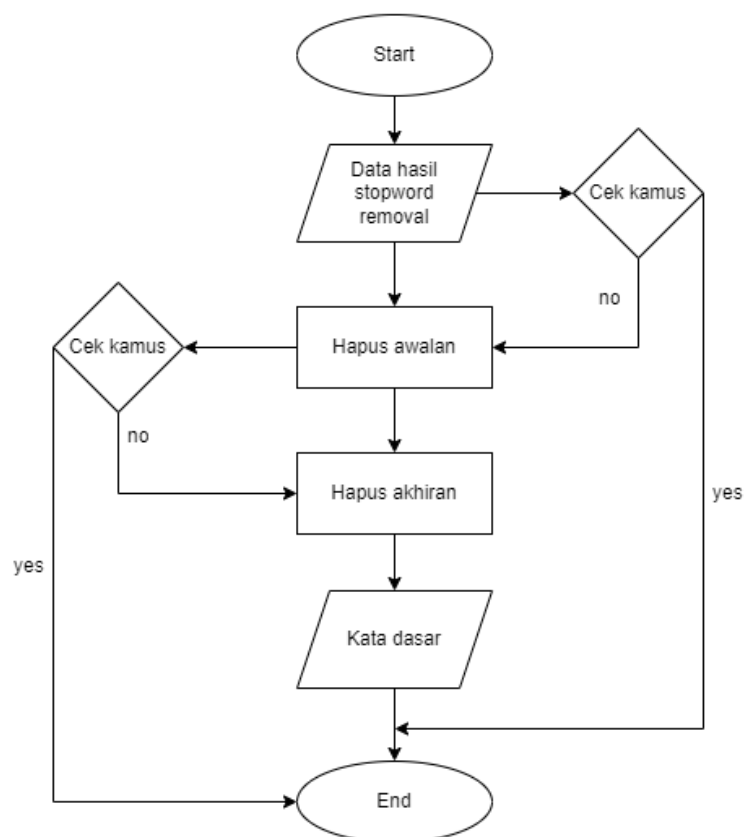
Table 3. 4 Contoh Data Stopword

No	Sesudah <i>Tokenizing</i>	Sesudah <i>stopword</i>
1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ apa ✓ dimaksud ✓ kpu ✓ kota ✓ batu 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ dimaksud ✓ kpu

- *Stemming*

Stemming adalah salah satu cara yang digunakan untuk mengembalikan kata-kata dalam sebuah dokumen teks ke bentuk kata dasarnya, contohnya dimaksud menjadi maksud.

Flowchart *stemming* sebagai berikut:



Gambar 3. 4 Flowchart Stemming

Deskripsi *Flowchart*

1. Data hasil *stopword* yang berupa index pada proses sebelumnya.
2. Apabila index merupakan kata dasar maka akan menjadi proses hasil *stemming*.
3. Jika tidak maka akan dilakukan penghapusan imbuhan awal.
4. Setelah itu dilakukan pengecekan ulang, jika index bukan kata dasar lagi maka penghapusan imbuhan akhir.
5. Hingga index menjadi suatu kata baku.

Contoh:

Table 3. 5 Contoh Data Stemming

Tahap	Kata	Keterangan
Menghapus awalan dan mengubah ke kata baku	✓ dimaksud	Menghapus kata awalah “-di” maka hasilnya adalah maksud kata baku dari “maksud” ialah “arti”

1. Data Awal

Table 3. 6 Contoh Data Awal

No	Pertanyaan
1	Apakah yang dimaksud dengan KPU?

Pada tahap ini data awal akan di normalisasi atau di *preprocessing* dengan tahapan *Tokenizing, filtering dan Stemming*.

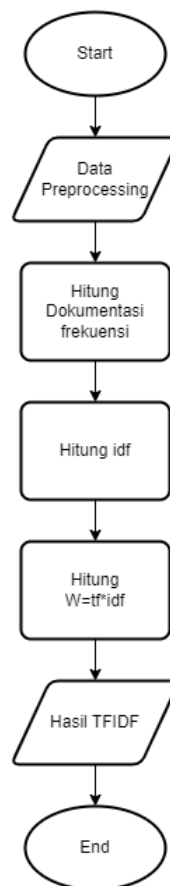
2. Preprocessing data jawaban

Table 3. 7 Contoh Preprocessing Data Jawaban

Dokumen	Dokumen yang sudah di <i>preprocessing</i>
Q	arti kpu
D1	lokasi kpu kota batu jalan sultan agung no 16 sisir kecamatan batu jawa timur 65314

D2	kpu buka senin hingga jumat jam 7 30 hingga 16 00
D3	komisi pemilihan umum
D4	arti kpu komis pemilihan umum kpu lembaga penyelenggara pemilu sifat nasional tetap mandiri tugas laksana pemilu

B. Pembobotan *TF-IDF*



Gambar 3. 5 Flowchart *TF-IDF*

Deskripsi Flowchart:

Term yang telah dilakukan di *process preprocessing*

1. Sistem menghitung jumlah setiap kemunculan *term*.
2. Kemudian menjumlahkan setiap dokumen kata yang sama pada semua dokumen dan akan menghitung jumlah dokumen (D).
3. Setelah itu dilakukan perhitungan idf dengan rumus (N/df) .
4. Jika IDF diketahui maka selanjutnya pada proses pembobotan dengan rumus $W = tf*idf$ dan nantinya akan menjadi bobot term.

Pembobotan kata dengan menggunakan metode *term frequency inverse document frequency* (TF-IDF), dimana daftar *term* yang telah di *stemming* dilakukan perhitungan untuk mengetahui bobot perkata dengan menghitung jumlah *term frequency* dokumen (TF) terlebih dahulu, kemudian menghitung nilai jumlah dokumen yang memiliki *term* (DF), dan selanjutnya menghitung nilai idf dengan rumus $\log=N/df$, dimana N merupakan jumlah seluruh dokumen yang ada. Setelah nilai TF dan IDF sudah didapat, maka langkah terakhir adalah menentukan bobot kata dengan mengalikan TF dan IDF dengan rumus $Wdt=TFdt \times IDFt$. Hasil dari proses perhitungan ini disimpan dalam database dan akan dilanjutkan dengan tahap berikutnya untuk dilakukan perhitungan *cosine similarity* yang merupakan tahap akhir proses. Contoh perhitungan pembobotan kata dalam penelitian ini menggunakan dokumen yang telah dilakukan teks *preprocessing* diatas(sebagai *query*) terhadap tiga dokumen *output* untuk mengetahui kemiripannya, adalah sebagai berikut:

Table 3. 8 Dataset Pertanyaan dan Jawaban

Kode	Pertanyaan	Jawaban
D1	Dimanakah lokasinya KPU Kota Batu?	Lokasi KPU Kota Batu di Jl. Sultan Agung No.16,
D2	KPU kota Batu buka jam berapa?	KPU Buka dari senin hingga jumat dari jam 7.30 hingga 16.00
D3	Kepanjangan KPU?	Komisi Pemilihan Umum
D4	Pengertian KPU adalah?	Arti KPU adalah Komisi Pemilihan Umum (KPU) ialah lembaga Penyelenggara Pemilu yang bersifat nasional, tetap, dan mandiri yang bertugas melaksanakan Pemilu
Q	Apakah yang dimaksud dengan KPU?	

Sebelum dilakukan pembobotan kata antara *query* dan dokumen yang ada adalah dengan melakukan teks *preprocessing* terlebih dahulu agar kata siap dihitung. Hasil dari *preprocessing* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Table 3. 9 Contoh Dokumen Perhitungan TF-IDF

Dokumen	Dokumen yang sudah di preprocessing
Q	arti kpu
D1	lokasi kpu kota batu jalan sultan agung no 16 sisir kecamatan batu jawa timur 65314
D2	kpu buka senin hingga jumat jam 7 30 hingga 16 00
D3	komisi pemilihan umum
D4	arti kpu komisi pemilihan umum kpu lembaga penyelenggara pemilu sifat nasional tetap mandiri tugas laksana pemilu

Berdasarkan term yang terbentuk diatas, maka untuk melakukan pembobotan anantara *query* dengan dokumen yang ada adalah dengan melakukan perhitungan TF-IDF dengan rincian sebagai berikut:

Table 3. 10 Table Perhitungan TF-IDF

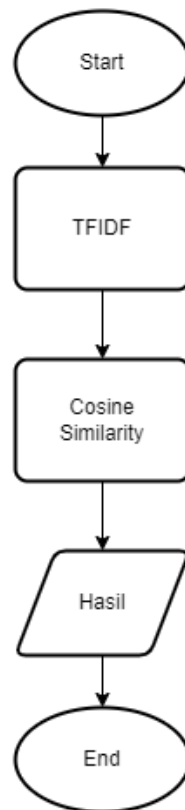
TERM	TF					DF	IDF = $\log(N/df)$	W				
	Q	D1	D2	D3	D4			Q	D1	D2	D3	D4
arti	1	0	0	0	1	2	0,398	0,398	0	0	0	0,398
kpu	1	1	1	0	2	4	0,097	0,097	0,097	0,097	0	0,194
lokasi	0	1	0	0	0	1	0,699	0	0,699	0	0	0
kota	0	1	0	0	0	1	0,699	0	0,699	0	0	0
batu	0	2	0	0	0	1	0,699	0	1,398	0	0	0
jalan	0	1	0	0	0	1	0,699	0	0,699	0	0	0
sultan	0	1	0	0	0	1	0,699	0	0,699	0	0	0
agung	0	1	0	0	0	1	0,699	0	0,699	0	0	0
no	0	1	0	0	0	1	0,699	0	0,699	0	0	0
sisir	0	1	0	0	0	1	0,699	0	0,699	0	0	0
kecamatan	0	1	0	0	0	1	0,699	0	0,699	0	0	0
jawa	0	1	0	0	0	1	0,699	0	0,699	0	0	0
timur	0	1	0	0	0	1	0,699	0	0,699	0	0	0
buka	0	0	1	0	0	1	0,699	0	0	0,699	0	0
senin	0	0	1	0	0	1	0,699	0	0	0,699	0	0
hingga	0	0	2	0	0	1	0,699	0	0	1,398	0	0
jumat	0	0	1	0	0	1	0,699	0	0	0,699	0	0
jam	0	0	1	0	0	1	0,699	0	0	0,699	0	0

komisi	0	0	0	1	0	1	0,699	0	0	0	0,699	0
pemilihan	0	0	0	1	1	2	0,398	0	0	0	0,398	0,398
umum	0	0	0	1	1	2	0,398	0	0	0	0,398	0,398
lembaga	0	0	0	0	1	1	0,699	0	0	0	0	0,699
penyelenggara	0	0	0	0	1	1	0,699	0	0	0	0	0,699
pemilu	0	0	0	0	2	1	0,699	0	0	0	0	1,398
sifat	0	0	0	0	1	1	0,699	0	0	0	0	0,699
nasional	0	0	0	0	1	1	0,699	0	0	0	0	0,699
tetap	0	0	0	0	1	1	0,699	0	0	0	0	0,699
mandiri	0	0	0	0	1	1	0,699	0	0	0	0	0,699
tugas	0	0	0	0	1	1	0,699	0	0	0	0	0,699
laksana	0	0	0	0	1	1	0,699	0	0	0	0	0,699
Total								0,495	8,485	4,291	1,495	8,378

Penjelasan:

1. *Term frequency* (tf) merupakan frekuensi kemunculan *term* (t) pada dokumen (d).
2. *Document frequency* (df) adalah banyaknya dokumen dimana suatu *term* (t) muncul.
3. Menghitung *invers document frequency* (idf) dengan menggunakan rumus $idf = \log N/df$. Dimana N merupakan jumlah dokumen yaitu 5 (Q, D1, D2, D3, dan D4).
4. Untuk menghitung nilai *term frequency invers document frequency* (tf-idf) adalah $Wdt = tf_{dt} \times idf_t$ yaitu mengalikan nilai tf dokumen terhadap *term* dengan nilai idf *term*.

C. Perhitungan Cosine Similarity



Gambar 3. 6 Flowchart Cosine Similarity

Deskripsi Flowchart:

1. Hasil dari pembobotan TF-IDF yang dilakukan pada proses sebelumnya
2. Kemudian melakukan perhitungan *Cosine similarity* dengan rumus (q) adalah sebagai dokumen yang berfungsi sebagai kata kunci.
3. Kemudian nilai tertinggi hasil perbandingan adalah sebagai hasil dari pertanyaan *user*.

Metode *cosine similarity*, dimana *query* yang dimasukkan *user* dilakukan tahap *preprocessing* yang hasilnya dicocokkan dengan *database* bobot yaitu hasil perhitungan *TF-IDF*, apabila *term* ditemukan maka akan dihitung perkalian skalar antara *term query* dengan dokumen dengan rumus $w_{qi} \times w_{dj}$, selanjutnya yaitu menghitung nilai panjang setiap dokumen termasuk *query* dengan meng-kuadratkan bobot *query* dan bobot dokumen yang selanjutnya diakarkan. Setelah itu, terakhir dengan membagi hasil dari perkalian skalar dan hasil panjang vektor yang sudah dihitung untuk menemukan hasil kemiripan antara *query* dengan dokumen, lalu sistem akan

menampilkan dokumen yang relevan dengan *query* berdasarkan hasil perhitungan kemiripan dengan *cosine similarity* tersebut.

Rumus Cosine Similarity:

$$\cos[\theta_{ij}] = \frac{\sum_k (d_{ik} d_{jk})}{\sqrt{\sum_k d_{ik}^2} \sqrt{\sum_k d_{jk}^2}} \quad (1.4)$$

3. Menghitung nilai Panjang setiap dokumen termasuk *query*

Cara melakukannya mengkuadratkan bobot setiap term dalam setiap dokumen, jumlahkan nilai kuadrat dan terakhir akarkan.

Langkah 1:

Table 3. 11 Perhitungan Cosine Similarity

WD*Wdi				
TERM	Q*D1	Q*D2	Q*D3	Q*D4
arti	0	0	0	0,158
kpu	0,009	0,009	0	0,019
lokasi	0	0	0	0
kota	0	0	0	0
batu	0	0	0	0
jalan	0	0	0	0
sultan	0	0	0	0
agung	0	0	0	0
no	0	0	0	0
sisir	0	0	0	0
kecamatan	0	0	0	0
jawa	0	0	0	0
timur	0	0	0	0
buka	0	0	0	0
senin	0	0	0	0
hingga	0	0	0	0
jumat	0	0	0	0
jam	0	0	0	0
komisi	0	0	0	0
pemilihan	0	0	0	0
umum	0	0	0	0
lembaga	0	0	0	0
penyelenggara	0	0	0	0
pemilu	0	0	0	0
sifat	0	0	0	0
nasional	0	0	0	0
tetap	0	0	0	0

mandiri	0	0	0	0
tugas	0	0	0	0
laksana	0	0	0	0
Total	0,009	0,009	0	0,177

Langkah 2:

Table 3. 12 Perhitungan Cosine Similarity

Panjang Vektor					
TERM	Q	D1	D2	D3	D4
arti	0,158	0	0	0	0,158
kpu	0,009	0,009	0,009	0	0,038
lokasi	0	0,489	0	0	0
kota	0	0,489	0	0	0
batu	0	1,954	0	0	0
jalan	0	0,489	0	0	0
sultan	0	0,489	0	0	0
agung	0	0,489	0	0	0
no	0	0,489	0	0	0
sisir	0	0,489	0	0	0
kecamatan	0	0,489	0	0	0
jawa	0	0,489	0	0	0
timur	0	0,489	0	0	0
buka	0	0	0,489	0	0
senin	0	0	0,489	0	0
hingga	0	0	1,954	0	0
jumat	0	0	0,489	0	0
jam	0	0	0,489	0	0
komisi	0	0	0	0,489	0
pemilihan	0	0	0	0,158	0,158
umum	0	0	0	0,158	0,158
lembaga	0	0	0	0	0,489
penyelenggara	0	0	0	0	0,489
pemilu	0	0	0	0	1,954
sifat	0	0	0	0	0,489
nasional	0	0	0	0	0,489
tetap	0	0	0	0	0,489
mandiri	0	0	0	0	0,489
tugas	0	0	0	0	0,489
laksana	0	0	0	0	0,489
Total	0,167	6,853	3,919	0,805	6,378
Akar	0,409	2,618	1,980	0,897	2,525

Langkah 3 = terapkan rumus *cosine similarity*. Hitung Kemiripan Q dengan D1, D2, D3 dan D4.

$$\text{Cos}(Q, D1) = \frac{0,009}{(0,409 \times 2,618)} = \frac{0,009}{1,070} = 0,008$$

$$\text{Cos}(Q, D2) = \frac{0,009}{(0,409 \times 1,980)} = \frac{0,009}{0,810} = 0,011$$

$$\text{Cos}(Q, D3) = \frac{0}{(0,409 \times 0,897)} = \frac{0}{0,367} = 0$$

$$\text{Cos}(Q, D4) = \frac{0,177}{(0,409 \times 2,525)} = \frac{0,177}{1,033} = 0,172$$

Hasil perhitungan dalam tabel:

Table 3. 13 Hasil Perhitungan Cosine Similarity

D1	D2	D3	D4
0,008	0,011	0	0,172

Langkah 4 = urutkan hasil perhitungan kemiripan

Table 3. 14 Hasil Urutan Perhitungan Cosine Similarity

D4	D2	D1	D3
0,172	0,011	0,008	0

Dokumen yang relevan dengan *query* atau kata kunci “Apakah yang dimaksud dengan KPU?” yaitu dokumen (D4), maka dokumen yang diberikan kepada *user* adalah D4 dengan nilai 0,172

3.3.2 Design

Setelah analisis kebutuhan, Langkah selanjutnya yaitu tahapan *design*. Pada tahapan ini akan mendesain sistem yang akan dibuat berdasarkan kebutuhan yang sudah ditentukan, setelah desain sistem dilakukan selanjutnya desain *database* untuk menyimpan data *chatbot*.

3.3.3 Development atau Penulisan Kode Program

Dari hasil design diatas akan diimplementasikan ke dalam sebuah kode program Tahapan ini sebagai tahapan pembuatan produk dan aktivitas ini dilakukan setelah tersedianya semua unsur pendukung sebelumnya. Bahasa pemrograman yang digunakan yaitu PHP.

3.3.4 Testing

1) Testing Metode

Dalam fase testing ini untuk melakukan pengujian sistem, penulis menggunakan pengujian *confusion matrix*. Dengan mengukur tingkat, presisi dan *recall* dari hasil ini akan dipertimbangkan atau ditarik kesimpulan.

Confusion matrix adalah sebuah metode yang biasa digunakan untuk perhitungan akurasi. Dalam pengujian keakuratan hasil pencarian akan dievaluasi nilai *recall*, *precision*, *accuracy*, dan *error rate*. Dimana *precision* mengevaluasi kemampuan sistem untuk menemukan peringkat yang paling relevan, dan didefinisikan sebagai presentase dokumen yang di-retrieve dan benar-benar relevan terhadap *query*. *Recall* mengevaluasi kemampuan sistem untuk menemukan semua item yang relevan dari koleksi dokumen dan didefinisikan sebagai presentase dokumen yang relevan terhadap *query*. *Accuracy* merupakan perbandingan kasus yang diidentifikasi benar dengan jumlah seluruh kasus dan *error rate* merupakan kasus yang diidentifikasi salah dengan jumlah seluruh kasus (Ria, Victor, Hendra, Taslimun, 2018).

Table 3. 15 Table Confusion Matrix

Document	Nilai Sebenarnya	
	Relevant	Non Relevant
Retrieved	True Positive (tp) <i>Correct result</i>	False Positive (fp) <i>Unexpected result</i>
Not Retrieved	False Negative (fn) <i>Missing result</i>	True Negative (tn) <i>Corect absence of result</i>

Keterangan:

TP (*True Positive*) = Jumlah prediksi yang benar dari data yang *relevant*.

FP (*False Postive*) = Jumlah prediksi yang salah dari data yang tidak *relevant*.

FN (*False Negative*) = Jumlah prediksi yang salah dari data yang tidak *relevant*.

TN (*True Negative*) = Jumlah prediksi yang benar dari data yang *relevant*.

Sehingga, rumusnya adalah sebagai berikut:

$$1. \textit{Precision} = \frac{tp}{(tp+fp)} \quad (3.1)$$

$$2. \textit{Recall} = \frac{tp}{(tp+fn)} \quad (3.2)$$

$$3. \textit{Accuracy} = \frac{(tp+tn)}{(tp+fp+tn+fn)} \quad (3.3)$$

$$4. \textit{Error rate} = \frac{(fn+tn)}{(tp+fp+tn+fn)} \quad (3.4)$$

Recall dinyatakan sebagai bagian dari dokumen relevan dalam dokumen yang ditemukan, *recall* merupakan jumlah dokumen yang seharusnya diambil oleh sistem berdasarkan perhitungan manual. *Precision* berkaitan dengan

kemampuan sistem untuk tidak memanggil dokumen yang tidak relevan. *Accuracy* adalah dengan melakukan perbandingan kasus yang diidentifikasi benar dengan jumlah seluruh kasus yang ada. *Error rate* adalah dengan melakukan perbandingan kasus yang diidentifikasi salah dengan jumlah seluruh kasus yang ada. Sistem yang dikatakan baik adalah sistem yang memiliki nilai *recall* dan *precision* tinggi.

2) *Testing Sistem*

Testing sistem yang digunakan ialah metode *blackbox*. Metode *black box* testing merupakan salah satu metode yang mudah digunakan karena hanya memerlukan batas bawah dan batas atas dari data yang di harapkan. Estimasi banyaknya data uji dapat dihitung melalui banyaknya *field* data entri yang akan diuji, aturan entri yang harus dipenuhi serta kasus batas atas dan batas bawah yang memenuhi. Dan dengan metode ini dapat diketahui jika fungsionalitas masih dapat menerima masukan data yang tidak diharapkan maka menyebabkan data yang disimpan kurang valid (Dewi, n.d., 2021).

Metode pengujian dilakukan dengan cara menjalankan *website* bertujuan untuk mengetahui *website* berjalan dengan baik atau tidak.

Table 3. 16 Table Black Box

Item Pengujian	Skenario Uji	Jenis Pengujian
Login	Verifikasi email dan password	<i>Black Box</i>
Register	Validasi name, email, address, username, password, dan confirm password.	<i>Black Box</i>
Form User	Validasi data diri user seperti nama, alamat, tanggal lahir, no handphone, dan NIK KTP.	<i>Black Box</i>
Form Contact	Validasi nama, email, dan pesan.	<i>Black Box</i>
Halaman about us	Menampilkan halaman about us.	<i>Black Box</i>
Halaman dashboard admin	Menampilkan halaman dashboard admin.	<i>Black Box</i>
Data User	Menampilkan halaman data user	<i>Black Box</i>

	Add data user	<i>Black Box</i>
	Edit data user	<i>Black Box</i>
	Delete data user	<i>Black Box</i>
Data Contact	Menampilkan halaman data contact	<i>Black Box</i>
	Edit data contact	<i>Black Box</i>
	Delete data contact	<i>Black Box</i>
Data Panduan	Menampilkan halaman data panduan	<i>Black Box</i>
	Edit data panduan	<i>Black Box</i>
	Delete data panduan	<i>Black Box</i>
	Add data panduan	<i>Black Box</i>
Data master jawaban	Menampilkan halaman data jawaban	<i>Black Box</i>
	Edit data jawaban	<i>Black Box</i>
	Delete data jawaban	<i>Black Box</i>
	Add data jawaban	<i>Black Box</i>
Data Stem	Menampilkan halaman data stem	<i>Black Box</i>
	Add data stem	<i>Black Box</i>
	Edit data stem	<i>Black Box</i>
	Delete data stem	<i>Black Box</i>
Perhitungan chatbot	Menampilkan halaman perhitungan chatbot	<i>Black Box</i>
Data Similarity	Menampilkan Halaman data similarity	<i>Black Box</i>
	Hapus data similarity	<i>Black Box</i>
Data jawaban tidak ditemukan	Menampilkan halaman jawaban tidak ditemukan	<i>Black Box</i>
	Hapus data jawaban tidak ditemukan	<i>Black Box</i>
Halaman Chatbot	Menampilkan halaman chatbot	<i>Black Box</i>
	Input pertanyaan	<i>Black Box</i>

3) *User Acceptance Test*

User Acceptance Test atau uji penerimaan pengguna adalah pengujian yang dilakukan oleh pengguna yang bertujuan untuk mendapatkan sebuah laporan yang dapat dijadikan bukti bahwa sistem yang telah dikembangkan dapat diterima oleh pengguna. Pengujian UAT dilakukan dengan cara meminta para responden untuk menggunakan sistem lalu para responden diminta untuk mengisi beberapa pertanyaan tentang sistem dalam bentuk kuesioner. Kuesioner diisi dengan lima macam jawaban yaitu: Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Netral (N), Setuju (S) dan Sangat Setuju (SS).

3.3.5 *Maintenance*

Tahap ini dikatakan tahap terakhir dalam pembuatan sebuah *website*. Setelah melakukan analisis sistem, desain, implementasi maka *website* sudah bisa dibagikan kepada seluruh pengguna *website*, khususnya siswa/siswi SMP atau SMA Kota batu sebagai pemilih pemula, dan admin Komisi Pemilihan Umum Kota Batu untuk menggunakan sistem fitur *chatbot* yang telah di kembangkan agar dapat melakukan sosialisasi secara *online* tanpa harus bertatap muka.