

## BAB V

### PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini dilakukan proses pengujian terhadap algoritma *Rabin Karp* dan *Rule Based* yang telah diimplementasikan pada *Question Answering System*. Pengujian dilakukan dengan menguji tingkat akurasi dari algoritma *Rabin Karp* dan *Rule Based*.

#### 5.1 Skenario Pengujian

Skenario pengujian dibagi menjadi tiga. Pertama adalah pengujian akurasi yang dilakukan untuk mengetahui ketepatan algoritma *Rabin Karp* dan *Rule Based* dalam menghasilkan jawaban yang benar. Data yang diuji berjumlah 60 sampel pertanyaan. Sampel pertanyaan diambil secara acak dari beberapa mahasiswa untuk kemudian diujikan pada sistem. Hasil jawaban yang dikeluarkan sistem kemudian dibandingkan dengan jawaban yang sebenarnya sesuai dengan isi Buku Pedoman Pendidikan. Hasil sebenarnya didasarkan pada Buku Pedoman Pendidikan Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer yang telah dicek oleh beberapa pakar penyusun buku pedoman tersebut.

Dalam menghitung tingkat akurasi dilakukan pengujian dengan cara memberikan nilai hasil perbandingan antara hasil sistem dan hasil sebenarnya dengan kemungkinan :

- *True Positive* (TP): Pertanyaan yang diajukan berhubungan dengan isi buku pedoman dan sistem menghasilkan jawaban yang benar.
- *False Positive* (FP): Pertanyaan yang diajukan berhubungan dengan isi buku pedoman dan sistem menghasilkan jawaban yang salah atau tidak menghasilkan jawaban.
- *True Negative* (TN): Pertanyaan yang diajukan tidak berhubungan dengan isi buku pedoman dan sistem tidak menghasilkan jawaban.
- *False Negative* (FN): Pertanyaan yang diajukan tidak berhubungan dengan isi buku pedoman tetapi sistem menghasilkan jawaban.

Skenario kedua dilakukan dengan uji coba terhadap KGram, dengan data uji sebanyak 20 sampel pertanyaan yang diujikan pada KGram 1 sampai 5 dengan modulo tetap sebesar 101. Skenario ketiga dilakukan dengan uji coba terhadap Modulo, dengan data uji pada soal nomor 1 yang diujikan pada KGram 1 sampai 5 dengan modulo 13, 23, 41, 53, 71, 97, 101, 151, 173, dan 257. Pada masing-masing skenario pengujian dibedakan hasil yang menggunakan stemming dan tanpa stemming, yang juga dilakukan untuk mengetahui hasil uji coba serta pengaruhnya terhadap proses menemukan jawaban yang relevan dalam *Question Answering System*.

## 5.2 Hasil Pengujian

### 5.2.1 Hasil Pengujian Akurasi

Pengujian pada skenario pertama dilakukan dengan membandingkan ketepatan jawaban sistem dalam menghasilkan jawaban antara algoritma *Rabin Karp* dan *Rule Based*. Jawaban pada sistem diasumsikan benar bila ditemukan jawaban yang sesuai dengan pakar, adapun pakar dalam penelitian ini adalah penyusun dari Buku Pedoman Pendidikan Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. Pengujian pada *Rabin Karp* dilakukan pada rentang *KGram* 1 sampai 5, sedangkan pada *Rule Based* karena ditemukan beberapa jawaban dengan nilai skor jawaban yang sama maka diasumsikan benar bila ditemukan hanya 1 jawaban benar yang sesuai dengan pakar.

Tabel berikut ini adalah hasil uji coba pada kedua algoritma *Rabin Karp* dan *Rule Based* dengan jawaban sesuai pakar yang dilakukan pada pengujian tanpa stemming dan dengan stemming.

Tabel 5.1 Tabel Hasil Uji Coba

No.	Pertanyaan	Jawaban yang diharapkan	Rabin-Karp										Rule-Based			
			Tanpa Stem					Dengan Stem					Tanpa Stem	Dengan Stem		
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1	Apa itu semester pendek?	Semester pendek adalah suatu semester untuk mahasiswa tertentu yang penyelenggaraannya diperpendek dengan mengacu pada ketentuan yang ditetapkan oleh Ketua Program	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	FP	FP
2	Berapa beban studi maksimum yang dapat diambil jika IP semester > 3.00?	24 sks	FP	FP	FP	FP	FP	FP	FP	FP	FP	FP	FP	FP	TP	TP
3	Apa saja profil lulusan program studi Ilmu Komputer / Teknik Informatika?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IT Support</li> <li>- Perakayasa Perangkat Lunak (Software Engineer/Developer)</li> <li>- Pengembang Sistem Cerdas (Intelligence System developer)</li> <li>- Perancang dan Pengembang Game (Game designer and developer)</li> <li>- Perakayasa Jaringan Komputer (Computer Network Engineer)</li> </ul>	FP	FP	TP	TP	FP	FP	FP	TP	FP	FP	FP	FP	FP	FP



		studi, maka dikeluarkan dari Program.													
8	Siapakah penasehat akademik?	Dosen yang ditugaskan untuk membimbing mahasiswa sesuai dengan Program Studi tempatnya bertugas	FP												
9	Siapakah ketua program PTHK?	Ir. Sutrisno, MT	FP												
10	Apa saja pokok bahasan mata kuliah aplikasi perangkat bergerak?	User Interface, Input Handling, SQLite, Google Maps, Web Services, SMS & Phone Handling	FP	TP	TP	TP	TP	FP	FP	FP	FP	FP	FP	TP	FP
11	Penasehat akademik mempunyai tugas apa?	Penasehat Akademik mempunyai tugas, wewenang dan tanggung jawab sebagai berikut: a. Memberi penjelasan dan petunjuk tentang rencana studi yang ditempuh mahasiswa bimbingannya. b. Memberi bimbingan dan nasehat dalam memilih beberapa matakuliah yang sesuai dengan rencana studi	FP	TP	TP	TP	TP	FP	FP	TP	FP	FP	FP	FP	FP

		<p>mahasiswa bimbingannya.</p> <p>c. Memberi bimbingan dan nasehat dalam masalah akademik dan non-akademik sehubungan dengan rencana studi mahasiswa bimbingannya.</p>												
12	<p>Apa saja syarat-syarat menempuh ujian akhir sarjana?</p>	<p>Syarat-syarat untuk menempuh Ujian Akhir Sarjana:</p> <p>a. Terdaftar sebagai mahasiswa pada tahun akademik yang bersangkutan.</p> <p>b. Telah lulus PKK-MABA</p> <p>c. Telah mengumpulkan Satuan Kegiatan Mahasiswa (SKM) sebanyak 500 poin.</p> <p>d. Lulus semua mata kuliah, tugas dan praktikum yang telah ditetapkan dengan <math>1PK &gt; 2,00</math></p> <p>e. Telah menyelesaikan skripsi yang ditandatangani oleh dosen (para dosen) pembimbing sebagai tanda persetujuannya untuk menempuh Ujian Akhir Sarjana.</p> <p>f. Lulus seminar hasil skripsi bila</p>	FP	TP	TP	TP	TP	FP	FP	TP	TP	FP	TP	FP



		<p>pengadilan dikenakan sanksi akademik berupa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Skorsing, bila dipidana kurang dari satu tahun.</li> <li>Diberhentikan sebagai mahasiswa Universitas Brawijaya, jika dipidana lebih dari satu tahun.</li> </ol>												
17	Apa tujuan mata kuliah Algoritma & Struktur Data?	<p>Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami bentuk-bentuk sederhana dari algoritma dan struktur data dari link list, stack, queue, pohon biner, AVL Tree, pohon red-black, pohon 2-3-4, tabel hash, heap, graph dan graph dengan bobot dalam bentuk sintaks bahasa pemrograman Java</p>	FP	FP	TP	TP	TP	FP						
18	Berapa waktu yang disediakan untuk Ujian Akhir Sarjana?	<p>Waktu yang disediakan untuk Ujian Akhir Sarjana paling lama 120 menit untuk masing-masing mahasiswa</p>	FP	TP										
19	Apa yang diharapkan setelah mengikuti mata	<p>Setelah mengikuti mata kuliah ini, diharapkan</p>	FP	TP	TP	TP	TP	FP	FP	FP	FP	FP	FP	TP







	PTIHK ?														
32	<p>PTIHK ?</p> <p>32 Apa evaluasi yang dilakukan untuk keberhasilan studi mahasiswa pada akhir tahun pertama?</p>	<p>a. Evaluasi keberhasilan studi mahasiswa pada akhir tahun pertama (terhitung sejak saat mahasiswa untuk pertama kalinya terdaftar) dipergunakan untuk menentukan kelanjutan di Program.</p> <p>b. Mahasiswa diperbolehkan melanjutkan studinya di Program bilamana memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:</p> <p>i. Mengumpulkan sekurang-kurangnya 24 sks lulus (tanpa nilai E), dengan IPK <math>\geq 2,00</math></p> <p>ii. Apabila telah mengumpulkan lebih dari 24 sks dengan IPK <math>&lt; 2,0</math>, maka diambil 24 sks terbaik (tanpa nilai E) dengan IPK <math>\geq 2,00</math>.</p> <p>c. Jika mahasiswa tidak dapat memenuhi syarat-syarat tersebut pada Ayat 3 Butir b dalam Pasal ini, mahasiswa tersebut diberhentikan sebagai mahasiswa.</p>	FP	FP	TP	TP	FP	FP	FP	FP	FP	FP	TP	FP	FP
33	<p>33 Berapa nilai IPK minimal diadakan ujian khusus ?</p>	<p>kurang dari 2,00 dan atau nilai D/D+ lebih dari 10% dan atau terdapat nilai E.</p>	FP	TP											
34	<p>34 Apa prasyarat mengikuti mata</p>	<p>Pemrograman Lanjut</p>	FP	FP	TP	TP	TP	FP	FP	TP	TP	FP	TP	FP	

	kuliah pemodelan berorientasi objek ?													
35	Kapan mahasiswa dinyatakan drop out dari kampus?	-	FN											
36	Apa prasyarat untuk mengambil mata kuliah Sensor dan Transduser?	Elektronika Lanjut	FP											
37	Berapa nilai maksimal yang dapat diperoleh mahasiswa mengikuti semester pendek ?	B+	FP	FP	TP	TP	TP	FP						
38	Apa tugas dan Kewajiban Majelis Penguji?	<p>Ketua:</p> <p>i. Memimpin Sidang Majelis Penguji</p> <p>ii. Bertanggung Jawab kepada Ketua Program atas pelaksanaan Ujian Akhir Sarjana dan menanda tangani berita acara Ujian Akhir Sarjana.</p> <p>Sekretaris:</p> <p>i. Mengatur dan mencatat hal-hal yang dianggap perlu dalam pelaksanaan Ujian Akhir Sarjana.</p> <p>ii. Membuat dan menandatangani</p>	FP	TP	TP	TP	TP	FP	FP	FP	FP	FP	FP	TP

		<p>berita acara Ujian Akhir Sarjana.                  Penguji:                  i. Mengajukan pertanyaan-pertanyaan sesuai dengan bidangnya.                  ii. Memberikan penilaian terhadap jawaban atas pertanyaan yang diberikannya.                  Dosen Pembimbing :                  i. Mendampingi dan atau menguji mahasiswa bimbingannya.</p>												
39	Apa prasyarat mata kuliah kecerdasan buatan?	Matematika komputasi 1	FP	TP	TP	TP	TP	FP	FP	FP	TP	FP	FP	FP
40	Berapa lama Waktu penyelesaian studi bagi mahasiswa PTIIK ?	<p>a. Waktu penyelesaian studi yang disediakan adalah paling lama empat belas semester terhitung sejak saat mahasiswa tersebut untuk pertama kalinya terdaftar sebagai mahasiswa.                  b. Jika setelah empat belas semester seseorang mahasiswa belum memenuhi persyaratan yang ditentukan pada Ayat 7 dalam Pasal ini, mahasiswa tersebut diberhentikan sebagai mahasiswa program.</p>	FP											

41	Apa program studi di bawah ptiik?	Program Studi Informatika, Program Studi Sistem Komputer dan Program Studi Sistem Informasi	FP	FP	TP	TP	TP	FP	FP	TP	TP	FP	FP	TP
42	Apa kode mata kuliah pengenalan pola ?	IFK15003	FP	TP	TP	TP	TP	FP						
43	Apa saja pokok bahasan mata kuliah jaringan syaraf tiruan ?	Pengenalan sistem syaraf dan jaringan syaraf tiruan, Jaringan HEBB, Perceptron, Deltarule, Adaline, Madaline, Jaringan Heteroassociative Memory, Jaringan Hopfield, Bidirectional Associative Memory, Jaringan Hamming, Learning Vector Quantization, Kohonen Self-organizing Map, Jaringan Backpropagasi, Radial BasisFunction, Advanced	FP	TP	TP	TP	TP	FP	TP	FP	FP	FP	FP	FP
44	Mata kuliah dasar pemrograman komputer berganti nama menjadi apa ?	Pemrograman dasar	FP	FP	TP	TP	TP	FP	FP	FP	TP	FP	FP	FP
45	Apa saja syarat-syarat seorang mahasiswa	jumlah nilai kredit minimal 144 sks, dengan syarat-syarat sebagai berikut:	FP	TP	TP	FP	TP	FP						

	<p>dinyatakan selesai mengikuti kuliah Program studi?</p>	<p>i. IPK <math>\geq</math> 2,00.                  ii. Telah lulus seluruh mata kuliah wajib.                  iii. Tidak ada nilai E.                  iv. Total sks mata kuliah yang mempunyai nilai D dan D+, tidak melebihi 10% dari sks mata kuliah yang harus ditempuh.                  v. Telah menyelesaikan skripsi.                  vi. Telah menyelesaikan tugas akademik lainnya.                  vii. Telah lulus ujian akhir sarjana.                  viii. Telah memenuhi syarat-syarat administrasi.                  ix. Memiliki nilai TOEIC dengan skor 500 dari institusi yang diakui oleh Program.                  x. Memiliki sertifikat program aplikasi komputer sekurang-kurangnya 2 (dua) jenis aplikasi komputer dari institusi yang diakui oleh Program.                  xi. Memiliki publikasi Ilmiah, minimal satu publikas</p>													
<p>46</p>	<p>Siapa yang melakukan acc terhadap krs mahasiswa?</p>	<p>-</p>	<p>FN</p>												







Percobaan dilakukan dengan cara membandingkan hasil jawaban dari algoritma *Rabin Karp* dan *Rule Based*. Perbandingan dilakukan dengan melihat perolehan ketepatan jawaban dari kedua jenis algoritma tersebut. Pengujian dilakukan dengan menginputkan 60 sampel pertanyaan. Pengukuran dilakukan dengan melakukan perhitungan *precision*, *recall*, dan *accuracy*. *Precision* adalah tingkat ketepatan antara jawaban yang diminta oleh pengguna dengan jawaban yang diberikan oleh sistem, seperti ditunjukkan dalam persamaan 1. *Recall* adalah tingkat keberhasilan sistem dalam menemukan kembali suatu jawaban, seperti ditunjukkan dalam persamaan 2. Dan *accuracy* didefinisikan sebagai tingkat kedekatan antara nilai prediksi dengan nilai aktual yang ditunjukkan dalam persamaan 3. Analisa dilakukan dengan membandingkan *precision*, *recall*, dan *accuracy* pada algoritma *Rabin Karp* dan *Rule Based*.

$$Precision = \frac{TP}{(TP+FP)} \quad (1)$$

$$Recall = \frac{TP}{(TP+FN)} \quad (2)$$

$$Accuracy = \frac{(TP+TN)}{(TP+FP+TN+FN)} \quad (3)$$

### 5.2.1.1 Perbandingan Hasil Pengujian Tanpa Stemming

Pembobotan *rabin karp* untuk pengujian tanpa stemming menghasilkan persentase tertinggi ketepatan jawaban presisi sebesar 66%, *recall* 83%, dan *accuracy* 58% yang didapatkan pada KGram 3 sedangkan *rule based* menghasilkan presisi sebesar 36%, *recall* 73%, dan *accuracy* 32%.

#### 1. Pada *Rabin-Karp* KGram 1 :

- *True Positive* (TP) sebanyak 5
- *True Negative* (TN) sebanyak 0
- *False Positive* (FP) sebanyak 48
- *False Negative* (FN) sebanyak 7

$$Presisi = \frac{5}{5+48} \times 100 \% = 9,43 \%$$

$$\text{Recall} = \frac{5}{5+7} \times 100 \% = 41,67 \%$$

$$\text{Accuracy} = \frac{5+0}{5+48+0+7} \times 100 \% = 8,33 \%$$

2. Pada Rabin-Karp KGram 2 :

- True Positive (TP) sebanyak 21
- True Negative (TN) sebanyak 0
- False Positive (FP) sebanyak 32
- False Negative (FN) sebanyak 7

$$\text{Presisi} = \frac{21}{21+32} \times 100 \% = 39,62 \%$$

$$\text{Recall} = \frac{21}{21+7} \times 100 \% = 75 \%$$

$$\text{Accuracy} = \frac{21+0}{21+32+0+7} \times 100 \% = 35 \%$$

3. Pada Rabin-Karp KGram 3 :

- True Positive (TP) sebanyak 35
- True Negative (TN) sebanyak 0
- False Positive (FP) sebanyak 18
- False Negative (FN) sebanyak 7

$$\text{Presisi} = \frac{35}{35+18} \times 100 \% = 66,04 \%$$

$$\text{Recall} = \frac{35}{35+7} \times 100 \% = 83,33 \%$$

$$\text{Accuracy} = \frac{35+0}{35+18+0+7} \times 100 \% = 58,33 \%$$

4. Pada Rabin-Karp KGram 4 :

- True Positive (TP) sebanyak 32
- True Negative (TN) sebanyak 0
- False Positive (FP) sebanyak 21
- False Negative (FN) sebanyak 7

$$\text{Presisi} = \frac{32}{32+21} \times 100 \% = 60,38 \%$$

$$\text{Recall} = \frac{32}{32+7} \times 100 \% = 82,05 \%$$

$$\text{Accuracy} = \frac{32+0}{32+21+0+7} \times 100 \% = 53,33 \%$$

## 5. Pada Rabin-Karp KGram 5 :

- True Positive (TP) sebanyak 29
- True Negative (TN) sebanyak 0
- False Positive (FP) sebanyak 24
- False Negative (FN) sebanyak 7

$$\text{Presisi} = \frac{29}{29+24} \times 100 \% = 54,72 \%$$

$$\text{Recall} = \frac{29}{29+7} \times 100 \% = 80,56 \%$$

$$\text{Accuracy} = \frac{29+0}{29+24+0+7} \times 100 \% = 48,33 \%$$

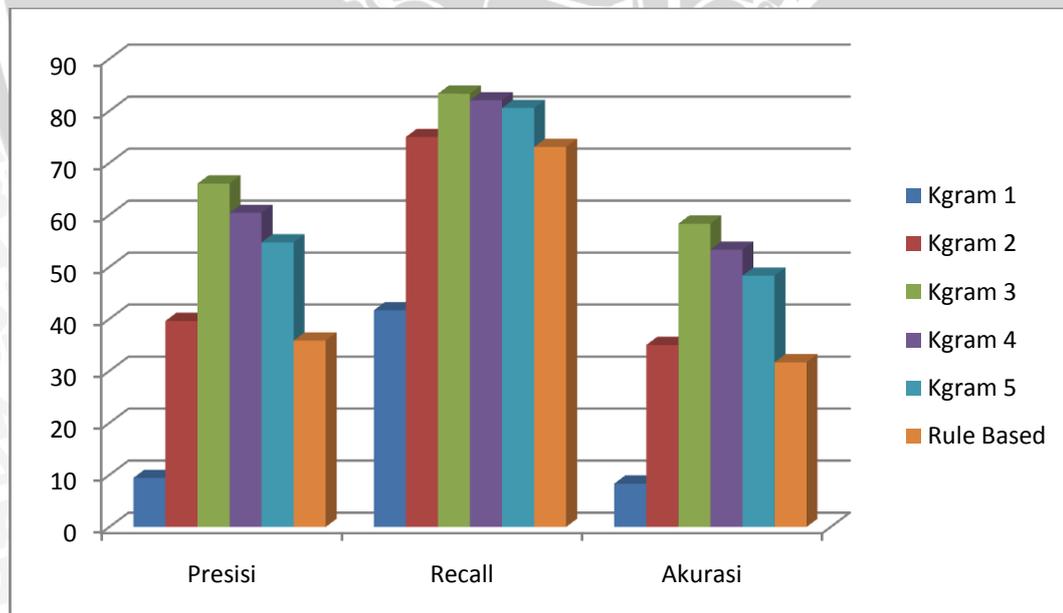
## 6. Pada Rule-Based :

- True Positive (TP) sebanyak 19
- True Negative (TN) sebanyak 0
- False Positive (FP) sebanyak 34
- False Negative (FN) sebanyak 7

$$\text{Presisi} = \frac{19}{19+34} \times 100 \% = 35,85 \%$$

$$\text{Recall} = \frac{19}{19+7} \times 100 \% = 73,08 \%$$

$$\text{Accuracy} = \frac{19+0}{19+34+0+7} \times 100 \% = 31,67 \%$$



Gambar 5.1 Hasil pengujian tanpa stemming

Sumber : [Pengujian]

### 5.2.1.2 Perbandingan Hasil Pengujian Dengan Stemming

Pembobotan *rabin karp* untuk pengujian dengan stemming menghasilkan persentase tertinggi ketepatan jawaban presisi sebesar 21%, *recall* 61%, dan *accuracy* 18% yang didapatkan pada KGram 3 sedangkan *rule based* menghasilkan presisi sebesar 21%, *recall* 61%, dan *accuracy* 18%.

#### 1. Pada Rabin-Karp KGram 1 :

- True Positive (TP) sebanyak 3      - True Negative (TN) sebanyak 0
- False Positive (FP) sebanyak 50      - False Negative (FN) sebanyak 7

$$\text{Presisi} = \frac{3}{3+50} \times 100 \% = 5,66 \%$$

$$\text{Recall} = \frac{3}{3+7} \times 100 \% = 30 \%$$

$$\text{Accuracy} = \frac{3+0}{3+50+0+7} \times 100 \% = 5 \%$$

#### 2. Pada Rabin-Karp KGram 2 :

- True Positive (TP) sebanyak 5      - True Negative (TN) sebanyak 0
- False Positive (FP) sebanyak 48      - False Negative (FN) sebanyak 7

$$\text{Presisi} = \frac{5}{5+48} \times 100 \% = 9,43 \%$$

$$\text{Recall} = \frac{5}{5+7} \times 100 \% = 41,67 \%$$

$$\text{Accuracy} = \frac{5+0}{5+48+0+7} \times 100 \% = 8,33 \%$$

#### 3. Pada Rabin-Karp KGram 3 :

- True Positive (TP) sebanyak 11      - True Negative (TN) sebanyak 0
- False Positive (FP) sebanyak 42      - False Negative (FN) sebanyak 7

$$\text{Presisi} = \frac{11}{11+42} \times 100 \% = 20,75 \%$$

$$\text{Recall} = \frac{11}{11+7} \times 100 \% = 61,11 \%$$

$$\text{Accuracy} = \frac{11+0}{11+42+0+7} \times 100 \% = 18,33 \%$$

## 4. Pada Rabin-Karp KGram 4 :

- True Positive (TP) sebanyak 10
- True Negative (TN) sebanyak 0
- False Positive (FP) sebanyak 43
- False Negative (FN) sebanyak 7

$$\text{Presisi} = \frac{10}{10+43} \times 100 \% = 18,87 \%$$

$$\text{Recall} = \frac{10}{10+7} \times 100 \% = 58,82 \%$$

$$\text{Accuracy} = \frac{10+0}{10+43+0+7} \times 100 \% = 16,67 \%$$

## 5. Pada Rabin-Karp KGram 5 :

- True Positive (TP) sebanyak 5
- True Negative (TN) sebanyak 0
- False Positive (FP) sebanyak 48
- False Negative (FN) sebanyak 7

$$\text{Presisi} = \frac{5}{5+48} \times 100 \% = 9,43 \%$$

$$\text{Recall} = \frac{5}{5+7} \times 100 \% = 41,67 \%$$

$$\text{Accuracy} = \frac{5+0}{5+48+0+7} \times 100 \% = 8,33 \%$$

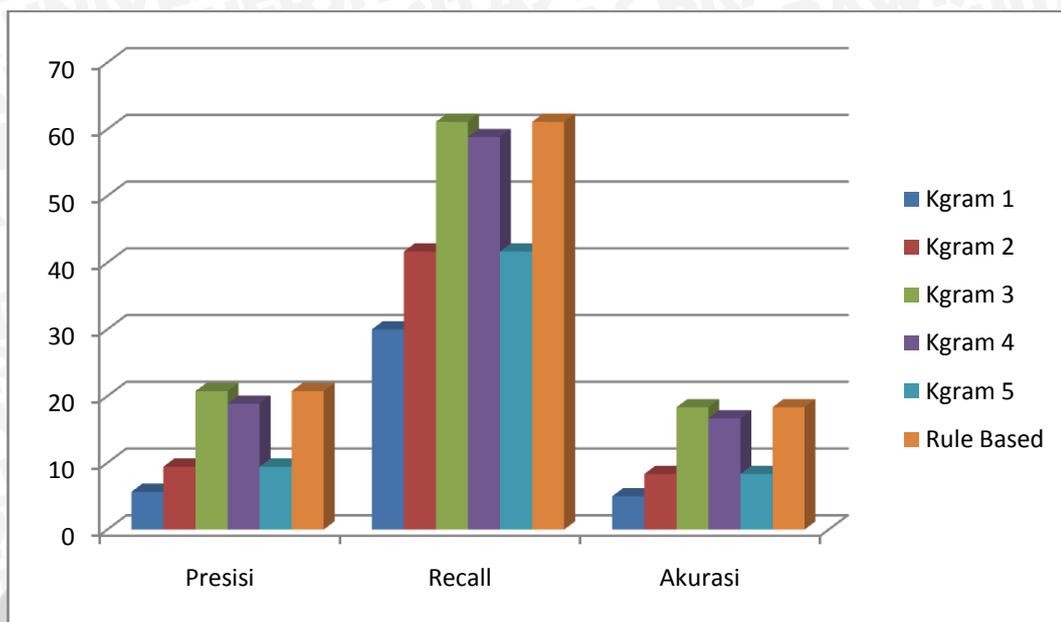
## 6. Pada Rule-Based :

- True Positive (TP) sebanyak 11
- True Negative (TN) sebanyak 0
- False Positive (FP) sebanyak 42
- False Negative (FN) sebanyak 7

$$\text{Presisi} = \frac{11}{11+42} \times 100 \% = 20,75 \%$$

$$\text{Recall} = \frac{11}{11+7} \times 100 \% = 61,11 \%$$

$$\text{Accuracy} = \frac{11+0}{11+42+0+7} \times 100 \% = 18,33 \%$$



Gambar 5.2 Hasil pengujian dengan stemming

Sumber : [Pengujian]

### 5.2.2 Hasil Pengujian K-Gram

Tabel - tabel berikut adalah hasil uji coba kgram terhadap masing-masing pertanyaan, dokumen uji yang digunakan adalah pada pertanyaan nomor 1 sampai dengan 20 dengan pengujian pengubahan nilai kgram. Kgram yang diujikan pada rentang kgram 1 sampai kgram 5 dengan nilai modulo tetap 101.

Tabel 5.2 Tabel Hasil Uji Coba K-Gram = 1 dengan modulo 101

No.	Pertanyaan	Tanpa Stemming		Dengan Stemming	
		Heuristic Score	Waktu (detik)	Heuristic Score	Waktu (detik)
1	Apa itu semester pendek?	15.135922330097	0.31105	15.179487179487	30.59770
2	Berapa beban studi maksimum yang dapat diambil jika IP semester > 3.00?	38.779411764706	1.53369	38.851851851852	168.07147
3	Apa saja profil lulusan program studi Ilmu Komputer / Teknik	55.22	2.42167	55.330769230769	229.95012

	Informatika?				
4	Apa prasyarat yang harus dipenuhi untuk mengambil mata kuliah Probabilitas & Statistika?	64.025	2.10748	64.072727272727	215.31773
5	Apa yang dimaksud dengan KKNP?	12.6	0.07531	12.618811881188	8.15788
6	Berapa lama batas waktu penyelesaian skripsi?	29.741666666667	0.26386	29.654255319149	30.12755
7	Berapa jangka waktu revisi skripsi?	24.54469273743	0.18436	24.550955414013	20.66311
8	Siapakah penasehat akademik?	17.742857142857	0.11654	17.765625	8.85873
9	Siapakah ketua program PTIHK?	17.746376811594	0.21273	17.78813559322	17.75356
10	Apa saja pokok bahasan mata kuliah aplikasi perangkat bergerak ?	48.016483516484	1.92638	47.951923076923	203.22175
11	Penasehat akademik mempunyai tugas apa?	31.840659340659	0.43607	31.806930693069	40.50580
12	Apa saja syarat-syarat menempuh ujian akhir sarjana?	37.877551020408	1.70737	37.836363636364	188.81253
13	Evaluasi keberhasilan studi mahasiswa ditentukan berdasarkan apa?	56.572916666667	2.37388	56.346153846154	237.58352
14	Apakah tujuan penyusunan skripsi?	24.237113402062	1.47687	23.709090909091	178.60147
15	Siapa yang menyusun RPKPS?	13.524667931689	0.04710	13.530162412993	5.11890
16	Apa sanksi bagi mahasiswa yang melakukan tindak pidana?	36.98	1.54918	37.08064516129	175.90948
17	Apa tujuan mata kuliah Algoritma & Struktur Data?	37.808333333333	1.85136	59.091836734694	221.61230
18	Berapa waktu yang disediakan untuk Ujian Akhir Sarjana?	37.808333333333	0.77321	37.897849462366	96.87770
19	Apa yang diharapkan	46.883333333333	1.80732	46.942307692308	211.37226

	setelah mengikuti mata kuliah Pemrograman Lanjut ?				
20	Apa tujuan dari dilaksanakannya program Semester Pendek?	42.915841584158	2.14686	42.924242424242	236.35537

**Tabel 5.3** Tabel Hasil Uji Coba K-Gram = 2 dengan modulo 101

No.	Pertanyaan	Tanpa Stemming		Dengan Stemming	
		Heuristic Score	Waktu (detik)	Heuristic Score	Waktu (detik)
1	Apa itu semester pendek?	14.127450980392	0.43630	14.168831168831	30.80723
2	Berapa beban studi maksimum yang dapat diambil jika IP semester > 3.00?	35.539772727273	2.41058	34.541212121212	168.98052
3	Apa saja profil lulusan program studi Ilmu Komputer / Teknik Informatika?	51.564475347661	4.48800	51.558755760369	233.11819
4	Apa prasyarat yang harus dipenuhi untuk mengambil mata kuliah Probabilitas & Statistika?	60.557197330791	3.91057	61.55820610687	217.07648
5	Apa yang dimaksud dengan KKNP?	11.507457627119	0.09779	10.508764241893	8.16614
6	Berapa lama batas waktu penyelesaian skripsi?	27.563231850117	0.40644	27.531070195627	30.40396
7	Berapa jangka waktu revisi skripsi?	21.522411953042	0.34275	21.513833992095	20.76912
8	Siapakah penasehat akademik?	16.731884057971	0.15386	16.552287581699	8.90364
9	Siapakah ketua program PTIIK?	16.547619047619	0.28463	16.550156739812	17.89058
10	Apa saja pokok bahasan mata kuliah aplikasi perangkat bergerak ?	46.598924731183	2.95408	45.573649754501	204.82203
11	Penasehat akademik	30.60067114094	0.68336	29.57967032967	41.61674

	mempunyai tugas apa?				
12	Apa saja syarat-syarat menempuh ujian akhir sarjana?	35.581967213115	2.79966	36.539130434783	189.50211
13	Evaluasi keberhasilan studi mahasiswa ditentukan berdasarkan apa?	55.568421052632	3.99429	53.580060422961	233.76126
14	Apakah tujuan penyusunan skripsi?	23.229166666667	2.21236	21.520038167939	179.62375
15	Siapa yang menyusun RPKPS?	11.504904146233	0.06111	9.5209302325581	5.12322
16	Apa sanksi bagi mahasiswa yang melakukan tindak pidana?	35.547233468286	2.26140	35.553598774885	175.09243
17	Apa tujuan mata kuliah Algoritma & Struktur Data?	36.561749571184	3.10528	36.523195876289	219.33114
18	Berapa waktu yang disediakan untuk Ujian Akhir Sarjana?	36.533866415804	1.23014	35.596153846154	97.25652
19	Apa yang diharapkan setelah mengikuti mata kuliah Pemrograman Lanjut ?	45.572	3.10828	44.552757793765	215.58047
20	Apa tujuan dari dilaksanakannya program Semester Pendek?	41.559163059163	3.54858	40.565466448445	238.10696

**Tabel 5.4** Tabel Hasil Uji Coba K-Gram = 3 dengan modulo 101

No.	Pertanyaan	Tanpa Stemming		Dengan Stemming	
		Heuristic Score	Waktu (detik)	Heuristic Score	Waktu (detik)
1	Apa itu semester pendek?	13.118811881188	0.49932	13.157894736842	30.81907
2	Berapa beban studi maksimum yang dapat diambil jika IP semester > 3.00?	28.518087855297	3.25124	29.519116677653	169.85266
3	Apa saja profil	46.671003717472	5.69150	44.673913043478	233.85591

	lulusan program studi Ilmu Komputer / Teknik Informatika?				
4	Apa prasyarat yang harus dipenuhi untuk mengambil mata kuliah Probabilitas & Statistika?	55.5341191067	5.40350	56.536434612882	218.83003
5	Apa yang dimaksud dengan KKNP?	9.506105834464	0.12401	9.5078947368421	8.17261
6	Berapa lama batas waktu penyelesaian skripsi?	22.509812667261	0.53346	18.511865524061	30.52587
7	Berapa jangka waktu revisi skripsi?	16.535164835165	0.34584	16.54347826087	21.02145
8	Siapakah penasehat akademik?	15.720588235294	0.20021	13.709677419355	8.92410
9	Siapakah ketua program PTIHK?	12.618811881188	0.32865	13.532178217822	17.94069
10	Apa saja pokok bahasan mata kuliah aplikasi perangkat bergerak ?	44.594827586207	4.16233	42.533843674456	206.25436
11	Penasehat akademik mempunyai tugas apa?	29.597643097643	0.91209	22.584615384615	41.51454
12	Apa saja syarat-syarat menempuh ujian akhir sarjana?	33.577464788732	3.85620	31.585399449036	190.34516
13	Evaluasi keberhasilan studi mahasiswa ditentukan berdasarkan apa?	54.563829787234	5.45896	47.524841437632	236.24223
14	Apakah tujuan penyusunan skripsi?	22.221052631579	2.87332	17.511060507482	180.81951
15	Siapa yang menyusun RPKPS?	6.5114285714286	0.07896	6.513986013986	5.16727
16	Apa sanksi bagi mahasiswa yang melakukan tindak pidana?	33.522388059701	3.16206	31.527192982456	182.63405
17	Apa tujuan mata kuliah Algoritma & Struktur Data?	35.53657262278	4.07701	32.53187250996	219.46810
18	Berapa waktu yang	26.528602860286	1.75492	27.514270613108	95.91932

	disediakan untuk Ujian Akhir Sarjana?				
19	Apa yang diharapkan setelah mengikuti mata kuliah Pemrograman Lanjut ?	44.570512820513	4.04714	37.523855577047	214.84814
20	Apa tujuan dari dilaksanakannya program Semester Pendek?	35.530120481928	5.00133	33.528947368421	236.59302

**Tabel 5.5** Tabel Hasil Uji Coba K-Gram = 4 dengan modulo 101

No.	Pertanyaan	Tanpa Stemming		Dengan Stemming	
		Heuristic Score	Waktu (detik)	Heuristic Score	Waktu (detik)
1	Apa itu semester pendek?	12.11	0.54043	12.1466666666667	30.82343
2	Berapa beban studi maksimum yang dapat diambil jika IP semester > 3.00?	23.526195899772	3.63550	23.512162876785	170.41032
3	Apa saja profil lulusan program studi Ilmu Komputer / Teknik Informatika?	43.660447761194	6.57233	44.547362755651	235.56348
4	Apa prasyarat yang harus dipenuhi untuk mengambil mata kuliah Probabilitas & Statistika?	53.519182048498	6.04355	53.534505208333	219.51947
5	Apa yang dimaksud dengan KKNP?	9.5061099796334	0.12799	7.5061457418788	8.17372
6	Berapa lama batas waktu penyelesaian skripsi?	24.510709504685	0.58644	20.510576414595	30.54136
7	Berapa jangka waktu revisi skripsi?	14.506247211066	0.39089	13.506874669487	20.94519
8	Siapakah penasehat akademik?	14.708955223881	0.19873	12.696721311475	8.93461
9	Siapakah ketua program PTIHK?	13.525242718447	0.35186	11.527227722772	17.94114
10	Apa saja pokok bahasan mata kuliah	42.590712742981	4.59514	35.582159624413	207.23153

	aplikasi perangkat bergerak ?				
11	Penasehat akademik mempunyai tugas apa?	28.594594594595	1.03772	18.569498069498	42.06043
12	Apa saja syarat-syarat menempuh ujian akhir sarjana?	33.577647058824	4.02628	25.569060773481	191.76179
13	Evaluasi keberhasilan studi mahasiswa ditentukan berdasarkan apa?	53.559139784946	6.21606	42.52221047065	238.57059
14	Apakah tujuan penyusunan skripsi?	21.212765957447	2.96981	14.509234828496	180.65940
15	Siapa yang menyusun RPKPS?	8.5035698348951	0.08989	8.5042305658382	5.16734
16	Apa sanksi bagi mahasiswa yang melakukan tindak pidana?	32.52172437203	3.61015	27.514278159704	171.31966
17	Apa tujuan mata kuliah Algoritma & Struktur Data?	34.535564853556	4.22766	32.535164835165	216.44615
18	Berapa waktu yang disediakan untuk Ujian Akhir Sarjana?	24.556470588235	1.98080	23.512162876785	95.87035
19	Apa yang diharapkan setelah mengikuti mata kuliah Pemrograman Lanjut ?	43.569020866774	4.55624	32.53426124197	214.00699
20	Apa tujuan dari dilaksanakannya program Semester Pendek?	30.723880597015	5.48619	25.510212418301	235.97877

**Tabel 5.6** Tabel Hasil Uji Coba K-Gram = 5 dengan modulo 101

No.	Pertanyaan	Tanpa Stemming		Dengan Stemming	
		Heuristic Score	Waktu (detik)	Heuristic Score	Waktu (detik)
1	Apa itu semester pendek?	11.10101010101	0.56858	11.135135135135	30.82824
2	Berapa beban studi maksimum yang	21.52	3.81956	21.521852237253	171.06808

	dapat diambil jika IP semester > 3.00?				
3	Apa saja profil lulusan program studi Ilmu Komputer / Teknik Informatika?	40.73668099090	6.37633	41.544181034483	235.38749
4	Apa prasyarat yang harus dipenuhi untuk mengambil mata kuliah Probabilitas & Statistika?	48.517378711079	6.39526	46.52996742671	220.03357
5	Apa yang dimaksud dengan KKNP?	6.5040760869565	0.13804	6.5024519820188	8.19353
6	Berapa lama batas waktu penyelesaian skripsi?	22.509821428571	0.63891	19.510052910053	30.54506
7	Berapa jangka waktu revisi skripsi?	14.50625	0.41561	17.508994708995	20.97006
8	Siapakah penasehat akademik?	13.69696969697	0.20872	11.6833333333333	8.93529
9	Siapakah ketua program PTIHK?	12.5833333333333	0.36290	11.511853448276	17.97046
10	Apa saja pokok bahasan mata kuliah aplikasi perangkat bergerak ?	43.593073593074	4.98480	36.584705882353	208.38841
11	Penasehat akademik mempunyai tugas apa?	27.591525423729	1.09256	16.508465608466	41.20615
12	Apa saja syarat-syarat menempuh ujian akhir sarjana?	32.575471698113	4.22497	26.572022160665	192.37348
13	Evaluasi keberhasilan studi mahasiswa ditentukan berdasarkan apa?	52.554347826087	6.78582	34.517989417989	239.15072
14	Apakah tujuan penyusunan skripsi?	20.204301075269	3.22987	11.50582010582	181.41184
15	Siapa yang menyusun RPKPS?	8.5035714285714	0.08678	6.5031746031746	5.17798
16	Apa sanksi bagi mahasiswa yang melakukan tindak pidana?	30.520380434783	3.79328	26.522847100176	174.57253
17	Apa tujuan mata	33.534554973822	4.59465	31.534103410341	219.25177

	kuliah Algoritma & Struktur Data?				
18	Berapa waktu yang disediakan untuk Ujian Akhir Sarjana?	22.509821428571	2.10235	21.5111111111111	96.35400
19	Apa yang diharapkan setelah mengikuti mata kuliah Pemrograman Lanjut ?	42.567524115756	4.91657	29.522290545734	215.51477
20	Apa tujuan dari dilaksanakannya program Semester Pendek?	29.512946428571	5.67601	29.525483304042	236.69408

### 5.2.3 Hasil Pengujian Modulo

Tabel - tabel berikut adalah hasil uji coba modulo terhadap masing-masing kgram 1 sampai dengan kgram 5, dokumen uji yang digunakan adalah pada pertanyaan nomor satu dengan pengujian pengubahan nilai modulo. Nilai modulo yang diujikan pada modulo 13, 23, 41, 53, 71, 97, 101, 151, 173, dan 257.

**Tabel 5.7** Tabel uji *modulo* dengan *kgram*=1

No	Kgram	Modulo	Tanpa Stemming		Dengan Stemming	
			Heuristic Score	Waktu (detik)	Heuristic Score	Waktu (detik)
1	1	13	15.135922330097	0.29931	15.179487179487	30.81304
2	1	23	15.135922330097	0.30571	15.179487179487	30.84188
3	1	41	15.135922330097	0.29711	15.179487179487	30.84503
4	1	53	15.135922330097	0.30135	15.179487179487	30.85229
5	1	71	15.135922330097	0.30049	15.179487179487	30.84579
6	1	97	15.135922330097	0.30118	15.179487179487	30.85087
7	1	101	15.135922330097	0.30993	15.179487179487	30.84396
8	1	151	15.135922330097	0.30608	15.179487179487	30.86744
9	1	173	15.135922330097	0.30382	15.179487179487	30.89025
10	1	257	15.135922330097	0.30773	15.179487179487	30.92611

Tabel 5.8 Tabel uji *modulo* dengan *kgram*=2

No	Kgram	Modulo	Tanpa Stemming		Dengan Stemming	
			Heuristic Score	Waktu (detik)	Heuristic Score	Waktu (detik)
1	2	13	14.127450980392	0.40755	14.168831168831	30.96539
2	2	23	14.127450980392	0.41293	14.168831168831	31.01541
3	2	41	14.127450980392	0.39973	14.168831168831	31.04160
4	2	53	14.127450980392	0.40048	14.168831168831	31.07474
5	2	71	14.127450980392	0.40601	14.168831168831	31.07990
6	2	97	14.127450980392	0.40492	14.168831168831	31.07475
7	2	101	14.127450980392	0.39715	14.168831168831	31.07516
8	2	151	14.127450980392	0.40202	14.168831168831	31.07595
9	2	173	14.127450980392	0.40003	14.168831168831	31.07930
10	2	257	14.127450980392	0.40094	14.168831168831	31.09835

Tabel 5.9 Tabel uji *modulo* dengan *kgram*=3

No	Kgram	Modulo	Tanpa Stemming		Dengan Stemming	
			Heuristic Score	Waktu (detik)	Heuristic Score	Waktu (detik)
1	3	13	13.118811881188	0.45539	13.157894736842	31.08206
2	3	23	13.118811881188	0.46821	13.157894736842	31.11974
3	3	41	13.118811881188	0.49896	13.157894736842	31.19901
4	3	53	13.118811881188	0.50063	13.157894736842	31.18719
5	3	71	13.118811881188	0.50339	13.157894736842	31.24134
6	3	97	13.118811881188	0.50611	13.157894736842	31.24242
7	3	101	13.118811881188	0.50636	13.157894736842	31.23138
8	3	151	13.118811881188	0.50032	13.157894736842	31.24456
9	3	173	13.118811881188	0.50346	13.157894736842	31.26535
10	3	257	13.118811881188	0.50803	13.157894736842	31.27784

Tabel 5.10 Tabel uji *modulo* dengan *kgram*=4

No	Kgram	Modulo	Tanpa Stemming		Dengan Stemming	
			Heuristic Score	Waktu (detik)	Heuristic Score	Waktu (detik)
1	4	13	12.11	0.49521	12.146666666667	31.11478
2	4	23	12.11	0.50959	12.146666666667	31.12220
3	4	41	12.11	0.50818	12.146666666667	31.12241
4	4	53	12.11	0.53054	12.146666666667	31.15500
5	4	71	12.11	0.54384	12.146666666667	31.15748
6	4	97	12.11	0.55024	12.146666666667	31.15355
7	4	101	12.11	0.55542	12.146666666667	31.15041

8	4	151	12.11	0.55316	12.146666666667	31.17192
9	4	173	12.11	0.55415	12.146666666667	31.17982
10	4	257	12.11	0.55304	12.146666666667	31.18640

**Tabel 5.11** Tabel uji *modulo* dengan *kgram*=5

No	Kgram	Modulo	Tanpa Stemming		Dengan Stemming	
			Heuristic Score	Waktu (detik)	Heuristic Score	Waktu (detik)
1	5	13	11.10101010101	0.51007	11.135135135135	31.18291
2	5	23	11.10101010101	0.54490	11.135135135135	31.18988
3	5	41	11.10101010101	0.55462	11.135135135135	31.18655
4	5	53	11.10101010101	0.56474	11.135135135135	31.25972
5	5	71	11.10101010101	0.56118	11.135135135135	31.26390
6	5	97	11.10101010101	0.56233	11.135135135135	31.31089
7	5	101	11.10101010101	0.56043	11.135135135135	31.37764
8	5	151	11.10101010101	0.56695	11.135135135135	31.37476
9	5	173	11.10101010101	0.56430	11.135135135135	31.40953
10	5	257	11.10101010101	0.57585	11.135135135135	31.42451

### 5.3 Analisis Hasil Pengujian

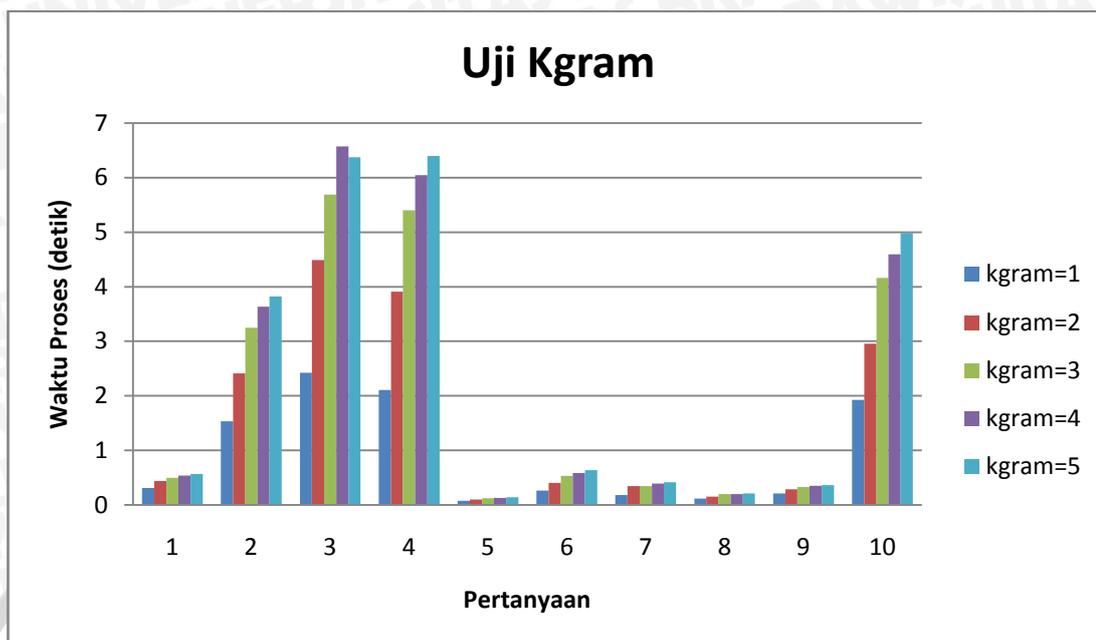
Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada sistem, nilai *precision* yang tertinggi adalah 66 % yaitu nilai *precision* pada pengujian tanpa stemming untuk algoritma *Rabin-Karp* pada kgram 3. Nilai *precision* terendah adalah 6 %, pada pengujian dengan stemming untuk algoritma *Rabin-Karp* pada kgram 1. Tingkat presisi dipengaruhi oleh persentase jawaban yang diretrieve yang benar-benar relevan terhadap query pengguna sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem mengembalikan beberapa jawaban dan hampir semuanya relevan, tetapi sejumlah besar jawaban relevan lain terabaikan.

Nilai *recall* yang tertinggi adalah 83 % yaitu nilai *recall* pada pengujian tanpa stemming untuk algoritma *Rabin-Karp* pada kgram 3. Nilai *recall* terendah adalah 30 %, pada pengujian dengan stemming untuk algoritma *Rabin-Karp* pada kgram 1. Sistem mengembalikan sejumlah besar jawaban yang mengikutsertakan hampir semua jawaban relevan tetapi juga mencakup sebagian besar jawaban yang tak diharapkan.

Dari nilai *accuracy* antara *Rabin-Karp* dan *Rule-Based* pada pengujian tanpa stemming didapatkan 58 % pada *Rabin-Karp* dan 32 % pada *Rule-Based*, hal ini disebabkan karena pembobotan pada *Rule-Based* tidak dipengaruhi oleh banyaknya dokumen namun tergantung pada rule yang digunakan dalam menemukembalikan jawaban berdasarkan tipe pertanyaan kueri, sehingga memungkinkan sistem mengembalikan jawaban lebih dari satu karena skor yang sama. Sedangkan pada pembobotan heuristik *Rabin-Karp* dipengaruhi oleh banyaknya dokumen dan keterkaitan informasi serta urutan susunan kata pada kueri dengan jawaban.

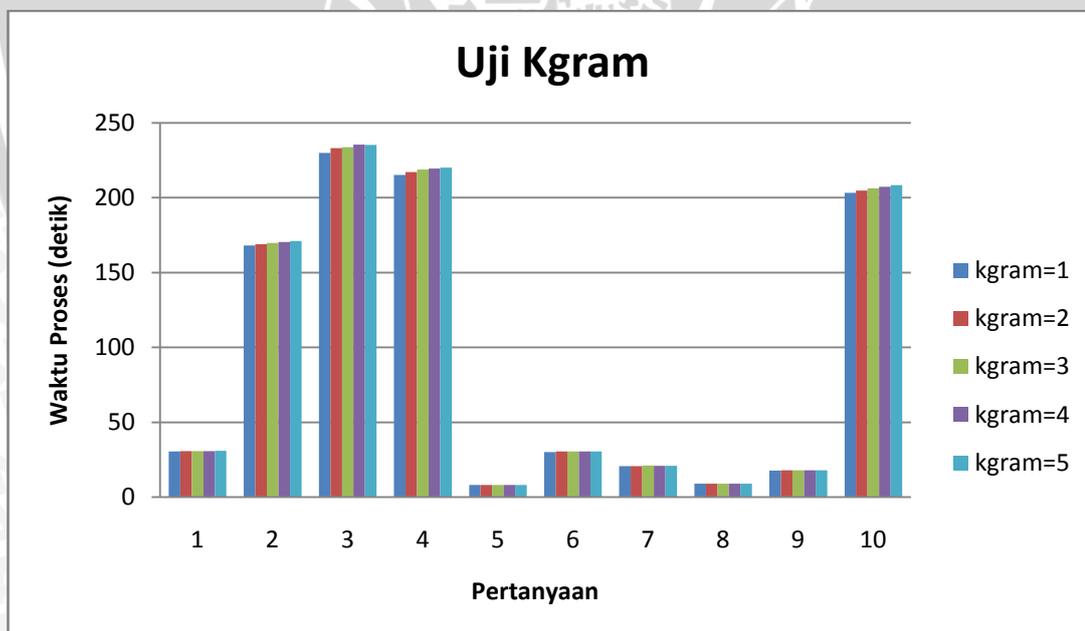
Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diketahui juga bahwa ada hasil yang tidak relavan. Hasil yang tidak relevan ini disebabkan *query* pertanyaan tidak ada pada dokumen. Penelitian ini juga belum memperhatikan aturan dan pemaknaan kalimat secara mendalam menggunakan analisis sintaksis dan semantik.

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa *Rabin-Karp* lebih baik dibandingkan dengan algoritma *Rule Based*. hal ini dilihat dari segi tingkat akurasi pada algoritma *Rabin Karp* lebih baik dibandingkan dengan algoritma *Rule Based*. Sedangkan dari segi waktu proses (*running time*) pada algoritma *Rule Based* mempunyai rata-rata waktu yang lebih baik dibandingkan dengan algoritma *Rabin-Karp*. Ketepatan jawaban pada algoritma *Rabin Karp* untuk presisi sebesar 66 %, *recall* 83 %, dan *accuracy* 58 % sedangkan *Rule Based* menghasilkan presisi sebesar 36 %, *recall* 73 % dan *accuracy* 32 %.



**Gambar 5.3** Grafik perbandingan waktu dengan kgram 1-5 pada soal 1-10 tanpa *stemming*

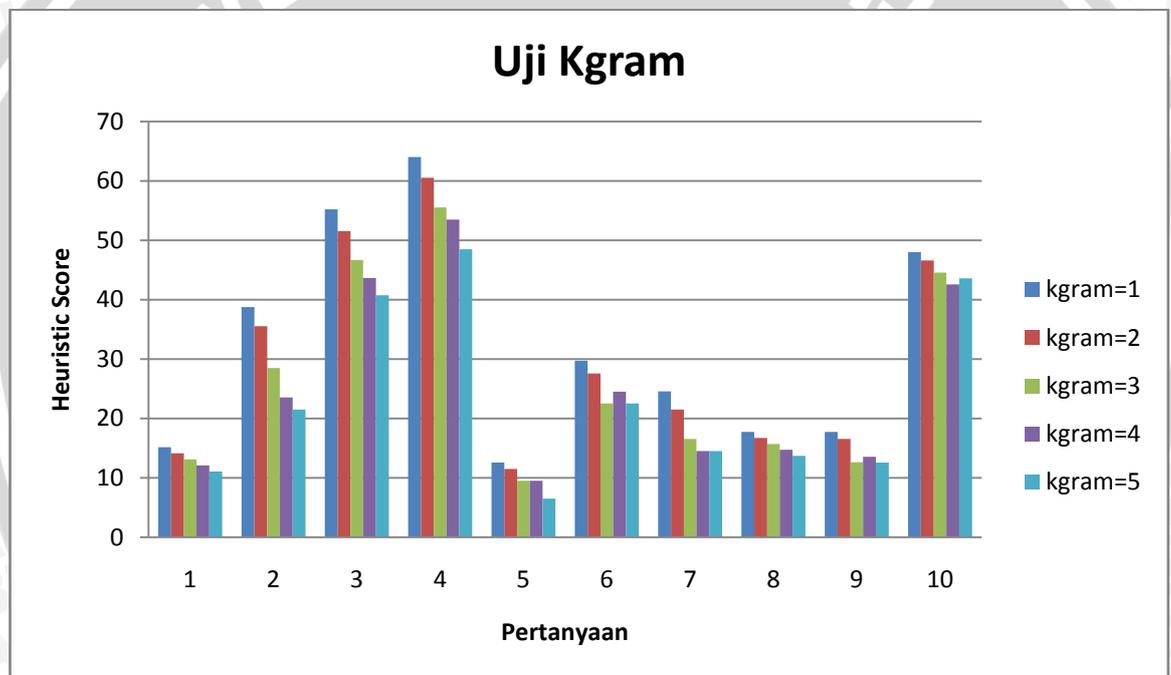
Sumber : [Pengujian]



**Gambar 5.4** Grafik perbandingan waktu dengan kgram 1-5 pada soal 1-10 dengan *stemming*

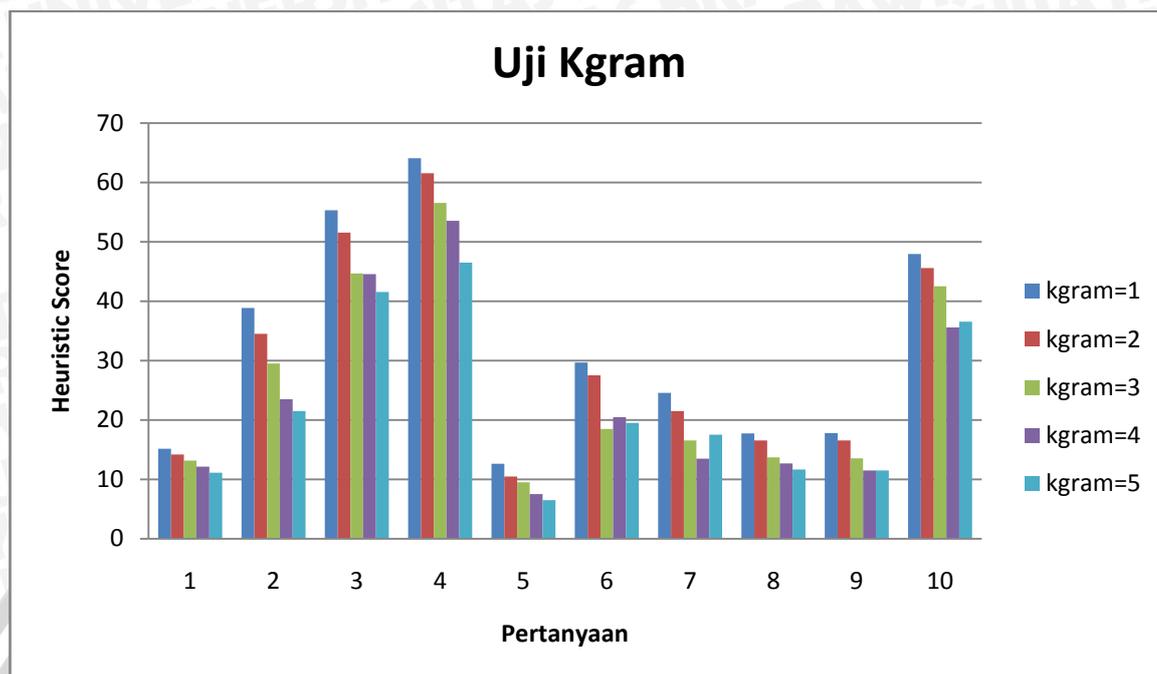
Sumber : [Pengujian]

Dari grafik 5.3 dan grafik 5.4 dapat dilihat bahwa untuk *kgram* dengan menggunakan algoritma *Rabin-Karp* ada kecenderungan terjadi kenaikan waktu proses, semakin besar *kgram* maka waktu yang dibutuhkan semakin lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan *kgram* yang lebih kecil. Hal ini dikarenakan semakin tinggi *kgram*nya akan menghasilkan *hash value* yang semakin bervariasi pada saat proses *hashing*. Sehingga pada algoritma *Rabin-Karp* akan mengurangi waktu untuk pengecekan karakter terhadap *hash value* yang sama. Perbedaan yang sangat signifikan juga dapat dilihat dari waktu proses tanpa *stemming* yang memerlukan waktu proses jauh lebih sedikit dibandingkan dengan *stemming*.



**Gambar 5.5** Grafik perbandingan *heuristic* dengan *kgram* 1-5 pada soal 1-10 tanpa *stemming*

Sumber : [Pengujian]

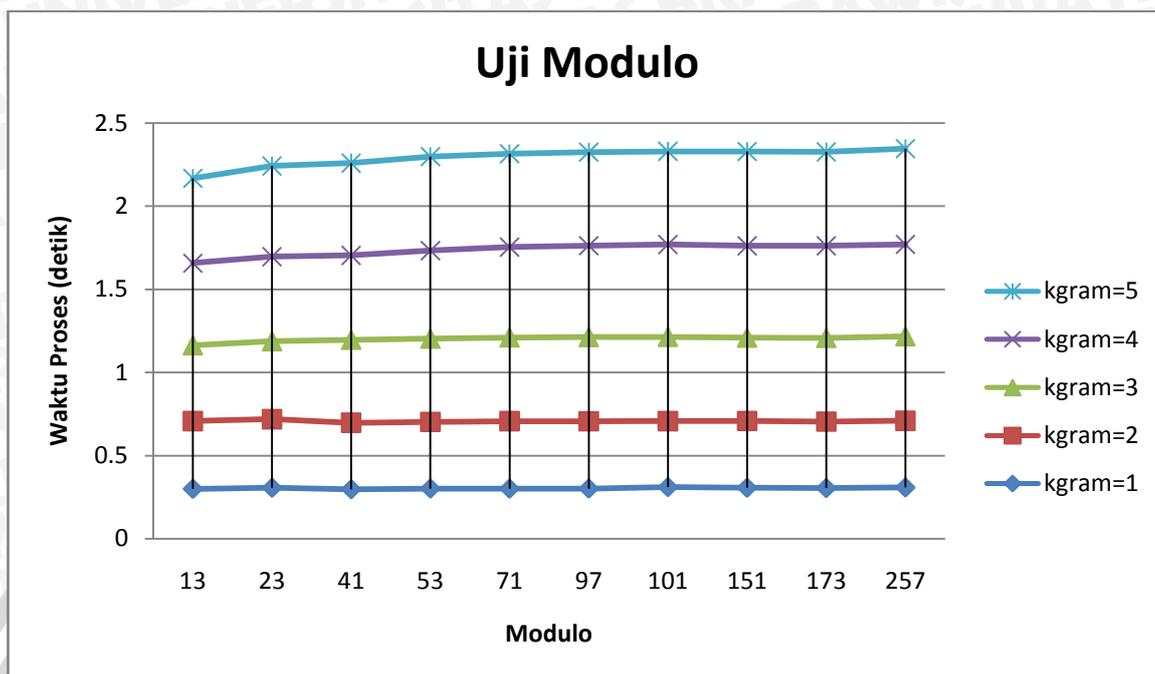


**Gambar 5.6** Grafik perbandingan *heuristic* dengan kgram 1-5 pada soal 1-10 dengan *stemming*

Sumber : [Pengujian]

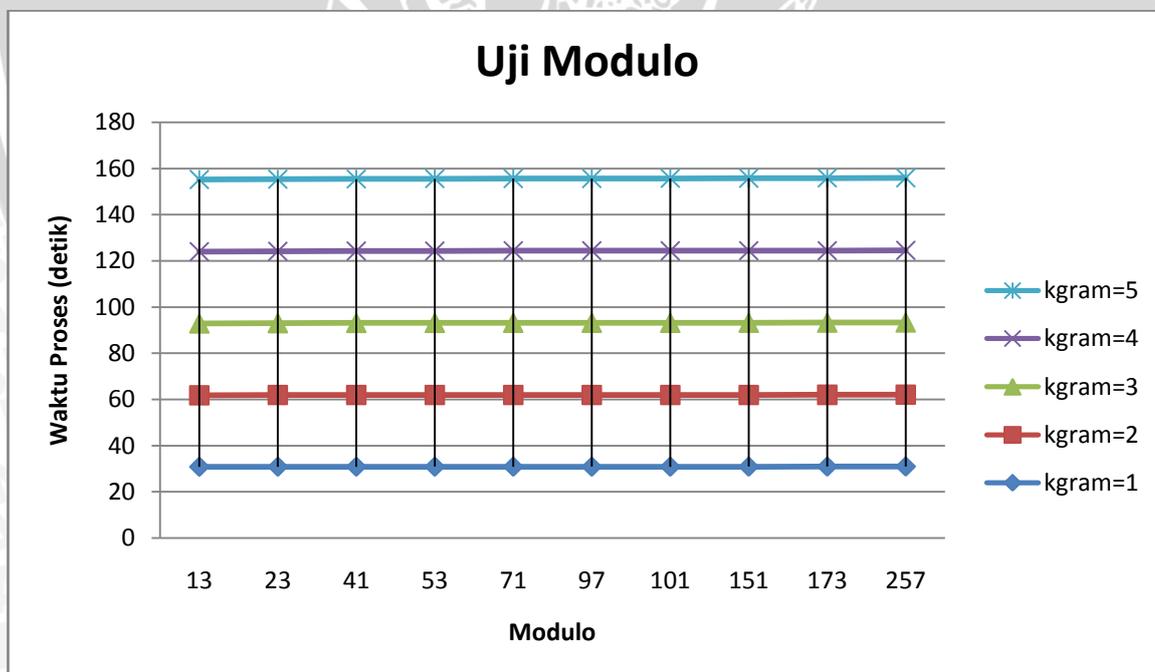
Sedangkan pada hal penilaian *heuristic score* dengan menggunakan algoritma *Rabin-Karp* ada kecenderungan terjadi penurunan, semakin besar *kgram* maka *heuristic score* semakin lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan *kgram* yang lebih kecil. Pengujian dengan *stemming* juga membuat nilai *heuristic score* semakin tinggi dibandingkan pengujian tanpa *stemming* hal ini disebabkan karena kandidat jawaban yang dianggap relevan bertambah banyak karena proses perubahan struktur kata menjadi kata dasar.

Sehingga dapat diketahui bahwa tanpa menggunakan *stemming* akan mempercepat waktu proses, tetapi *heuristic score*-nya semakin rendah, dan sebaliknya tanpa menggunakan *stemming* akan membuat waktu proses lebih lama, tetapi *heuristic score*-nya semakin tinggi.



Gambar 5.7 Grafik perbandingan waktu dengan kgram 1-5 tanpa stemming

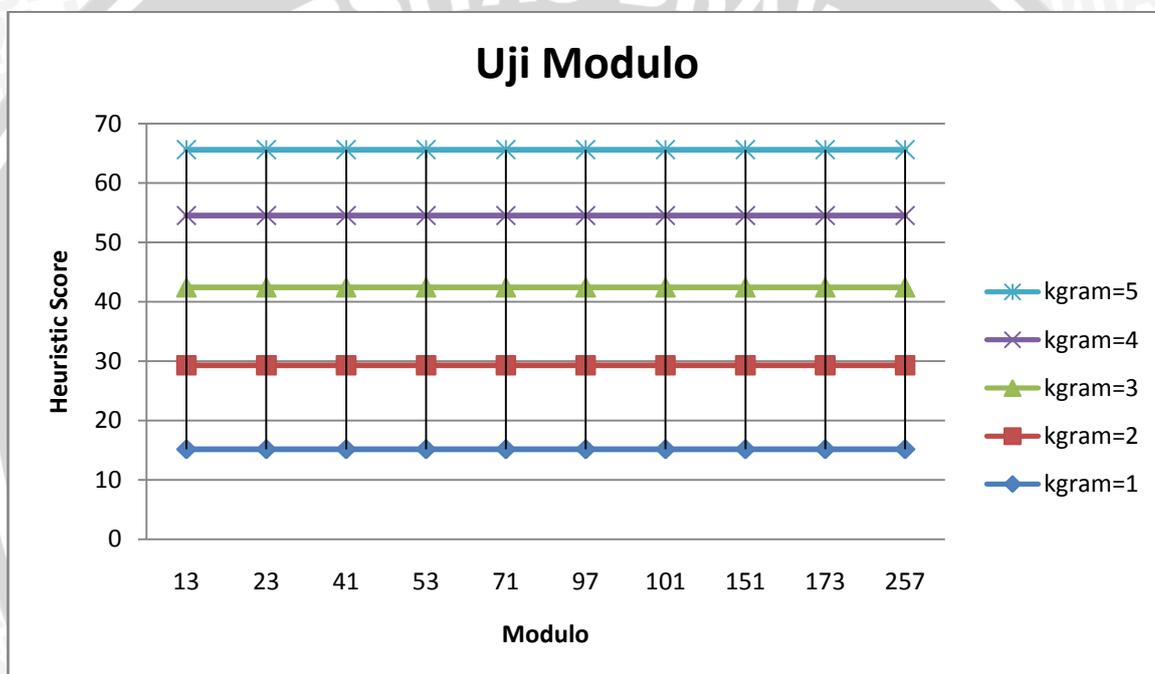
Sumber : [Pengujian]



Gambar 5.8 Grafik perbandingan waktu dengan kgram 1-5 dengan stemming

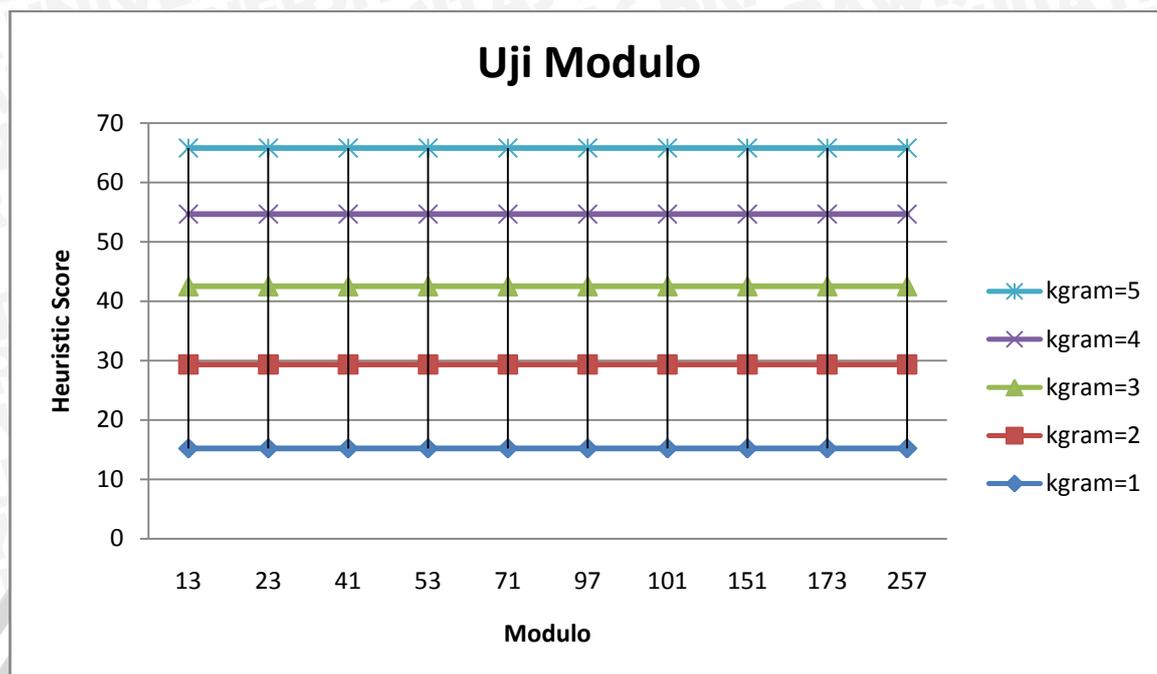
Sumber : [Pengujian]

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa untuk *modulo* dengan menggunakan algoritma *Rabin-Karp* ada kecenderungan terjadi penurunan waktu proses, semakin kecil kgram semakin kecil pula waktu prosesnya. Waktu proses sistemnya pun cenderung stabil tidak terjadi perubahan secara signifikan. Pada pengujian dengan *stemming* waktu prosesnya lebih lama dibandingkan dengan pengujian tanpa *stemming*, hal ini dimungkinkan karena sistem melakukan pengecekan terhadap kata dasar pada *database* sesuai dengan jalannya *stemming*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa modulo berpengaruh pada waktu proses.



Gambar 5.9 Grafik perbandingan *heuristic score* dengan kgram 1-5 tanpa *stemming*

Sumber : [Pengujian]



**Gambar 5.10** Grafik perbandingan *heuristic score* dengan kgram 1-5 dengan *stemming*

Sumber : [Pengujian]

Sedangkan untuk *heuristic score* menggunakan algoritma *Rabin-Karp* tidak terjadi perubahan nilainya, berarti berapapun *modulo* yang digunakan tidak mempengaruhi *heuristic score*-nya. Pada pengujian dengan *stemming* nilai *heuristic score* lebih tinggi dibandingkan dengan pengujian tanpa *stemming* hal ini dimungkinkan karena semakin banyak dokumen yang ditemukembalikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa modulo tidak berpengaruh pada nilai *heuristic score*, tetapi berpengaruh pada waktu proses.