

BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

6.1. Hasil Implementasi

Pada hasil implementasi, peneliti akan memaparkan *output* atau hasil keluaran dari proses yang dilakukan pada proses implementasi dan pengujian, diantaranya adalah hasil implementasi data, hasil implementasi algoritma, dan hasil data uji.

6.1.1. Hasil Implementasi Data

Hasil implementasi data adalah hasil dari proses implementasi data yang menggunakan *preprocessing*, *preprocessing* sendiri akan mengubah data kotor menjadi data bersih. Untuk sampel hasil implementasi data dapat dilihat pada tabel 6.1.

Tabel 6. 1. Sampel Hasil Implementasi Data

Data Kotor	Data Bersih
Data warehouse adalah suatu sistem yang digunakan untuk menyimpan dan mengelola data yang terintegrasi dari berbagai sumber data yang berbeda, dan diorganisasikan sedemikian rupa sehingga dapat diakses dan digunakan untuk keperluan analisis dan pelaporan. Data warehouse biasanya digunakan untuk menyimpan data historis dalam jumlah besar dan beragam, serta dilengkapi dengan alat analisis data yang memungkinkan pengguna untuk memperoleh wawasan yang mendalam dan berharga dari data tersebut. Data warehouse dan Business Intelligence (BI) saling terkait, karena BI memanfaatkan data warehouse sebagai sumber datanya. BI merujuk pada kumpulan aplikasi, teknologi, dan praktik bisnis yang memungkinkan organisasi untuk menganalisis data bisnis dan informasi operasional untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Dalam konteks ini, data	data warehouse suatu sistem simpan kelola data integrasi sebagai sumber data beda organisasi rupa akses perlu analisis lapor data warehouse biasa guna simpan data historis jumlah besar agam lengkap alat analisis data mungkin guna wawas harga data sebut data warehouse business intelligence bi saling kait bi manfaat data warehouse bagai sumber data bi rujuk kumpul aplikasi teknologi praktik bisnis mungkin organisasi analis data bisnis informasi operasional dukung ambil putus lebih baik konteks data warehouse simpan sedia data perlu bi untuk analis lapor informasi bisnis penting organisasi guna data warehouse bagai basis data bi bantu organisasi untuk ubah data jadi informasi guna manfaat cepat waktu respons ambil putus tingkat efisiensi operasional bantu identifikasi peluang bisnis baru bagai contoh manfaat data warehouse bi dapat bantu manajer dalam evaluasi kerja bisnis prediksi

<p>warehouse menyimpan dan menyediakan data yang diperlukan oleh BI untuk menganalisis dan melaporkan informasi bisnis yang penting bagi organisasi. Dengan menggunakan data warehouse sebagai basis datanya, BI dapat membantu organisasi untuk mengubah data menjadi informasi yang berguna dan bermanfaat, mempercepat waktu respons dalam pengambilan keputusan, meningkatkan efisiensi operasional, dan membantu mengidentifikasi peluang bisnis baru. Sebagai contoh, dengan memanfaatkan data warehouse, BI dapat membantu manajer dalam mengevaluasi kinerja bisnis, memprediksi tren dan pola bisnis, melakukan segmentasi pelanggan, dan melakukan analisis risiko bisnis.</p>	<p>tren pola bisnis laku segmentasi langgan laku analisis risiko bisnis</p>
--	---

6.1.2. Hasil Implementasi Algoritma

Hasil implementasi algoritma adalah hasil dari proses implementasi algoritma terhadap data bersih. Proses dari implementasi algoritma sendiri terdiri dari *vectorizing*, *clustering*, dan *testing*.

1. *Vectorizing*

Vectorizing adalah proses mengubah data bersih menjadi data vektor menggunakan algoritma *TF-IDF*. Untuk hasil dari implementasi algoritma *vectorizing* dapat dilihat pada tabel 6.2.

Tabel 6. 2. Hasil Implementasi Algoritma *Vectorizing*

Matriks Vektor						
[[0.	0.	0.06313425	...	0.06891968	0.	0.]
[0.	0.1490377	0.	...	0.	0.13100642	0.]
[0.	0.	0.	...	0.	0.	0.]
...						
[0.	0.	0.	...	0.	0.	0.]
[0.	0.	0.	...	0.	0.	0.]
[0.	0.	0.	...	0.	0.	0.]]

2. *Clustering*

Clustering adalah proses mengubah data vektor menjadi data kluster menggunakan algoritma *Kmeans*. Untuk hasil dari implementasi algoritma *clustering* dapat dilihat pada tabel 6.3.

Tabel 6. 3. Hasil Implementasi Algoritma *Clustering*

Jumlah Kluster	Deret Data dan Klasternya
2	[1 2 1 1 2 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1]
3	[1 2 3 3 2 2 1 3 1 1 3 1 1 1 1 2 1 3 3 1]
4	[1 2 4 4 2 2 3 4 1 1 4 1 1 1 1 2 1 4 4 1]
5	[2 3 4 1 3 3 2 5 2 2 4 2 2 2 2 3 2 4 2 2]
6	[2 1 3 4 1 1 5 6 2 2 1 2 2 2 2 1 2 3 3 2]
7	[5 3 2 6 3 3 4 7 5 5 2 5 1 5 5 3 5 2 6 5]
8	[5 3 4 8 3 3 6 7 5 2 4 2 5 5 5 3 5 4 4 1]
9	[3 2 4 9 2 2 5 8 3 3 4 3 3 3 3 2 7 4 1 6]
10	[2 1 5 6 3 3 8 4 2 7 5 7 2 2 2 3 10 5 5 9]
11	[1 2 5 9 3 3 6 4 1 1 5 8 1 1 1 3 11 5 7 10]
12	[3 12 1 7 2 2 5 4 3 3 10 11 3 3 3 2 6 1 8 9]
13	[3 11 1 6 2 2 7 5 3 3 10 12 13 3 3 2 8 1 9 4]
14	[7 11 3 4 2 2 8 5 1 1 13 9 14 7 1 2 6 3 12 10]
15	[3 15 12 4 2 2 7 5 13 13 11 9 14 3 13 2 10 1 8 6]
16	[4 9 16 7 5 5 10 1 4 6 11 13 15 4 2 5 8 3 14 12]
17	[4 9 16 7 5 5 10 1 17 6 11 13 15 4 2 5 8 3 14 12]
18	[12 3 5 6 15 2 14 10 8 4 17 11 1 12 18 15 13 16 7 9]
19	[18 9 16 7 5 19 10 1 17 6 11 13 15 4 2 5 8 3 14 12]

3. *Testing*

Testing adalah proses menguji data vektor menjadi data kluster terbaik menggunakan algoritma *Silhouette Coefficient*. Untuk hasil dari implementasi algoritma *Silhouette Coefficient* dapat dilihat pada tabel 6.4.

Tabel 6. 4. Hasil Implementasi Algoritma *Silhouette Coefficient*

Jumlah Kluster	Nilai Silhouette Coefficient
----------------	------------------------------

2	0.07720163238735507
3	0.1221898089510645
4	0.1254158695139196
5	0.1254354580169271
6	0.11128471846689474
7	0.09241231467454485
8	0.09871114516295057
9	0.11288793642535502
10	0.11472950432643973
11	0.12181797484612615
12	0.11382855130160692
13	0.10469692950551548
14	0.09889558527333787
15	0.0937223868513103
16	0.093843046883156
17	0.09149885626240344
18	0.11082221190922745
19	0.1

6.1.3. Hasil Data Uji

Pada hasil data uji ini akan dipaparkan hasil dari implementasi pengujian yang sudah dilakukan. Ada tiga hasil implementasi pengujian yaitu hasil pengujian kluster, hasil pengujian sistem, dan hasil pengujian efektifitas.

1. Kluster

Pengujian kluster berguna untuk memperoleh data kluster yang paling optimal. Pengujiannya sendiri menggunakan *Silhouette Coefficient*. Hasil implementasi pengujian kluster dapat dilihat pada tabel 6.5.

Tabel 6. 5. Hasil Implementasi Pengujian Kluster

Jumlah Kluster	Nilai Silhouette Coefficient
2	0.07720163238735507
3	0.1221898089510645

4	0.1254158695139196
5	0.1254354580169271
6	0.11128471846689474
7	0.09241231467454485
8	0.09871114516295057
9	0.11288793642535502
10	0.11472950432643973
11	0.12181797484612615
12	0.11382855130160692
13	0.10469692950551548
14	0.09889558527333787
15	0.0937223868513103
16	0.093843046883156
17	0.09149885626240344
18	0.11082221190922745
19	0.1

2. Sistem

Pengujian sistem berguna untuk mencari tahu apakah sistem sudah dibuat sesuai dengan kebutuhan fungsional atau tidak. Pengujiannya sendiri menggunakan *Use Case Scenario*. Hasil implementasi pengujian sistem dapat dilihat pada tabel 6.6.

Tabel 6. 6. Hasil Implementasi Pengujian Sistem

No	Proses	Hasil (Sukses/Gagal Minor/Gagal Mayor)
1	Login	Sukses
2	Kelola User	Sukses
3	Kelola Kategori	Sukses
4	Kelola Soal	Sukses
5	Lihat Klaster	Sukses
6	Jawab Soal	Sukses
7	Logout	Sukses

3. Efektifitas

Pengujian efektifitas berguna untuk mencari tahu apakah sistem yang sudah dibuat dapat mempermudah dosen dalam proses penilaian jawaban uraian mahasiswa atau tidak. Pengujian ini menggunakan metode perbandingan antara pengelompokkan secara manual dan pengelompokkan menggunakan sistem. Hasil implementasi pengujian efektifitas dapat dilihat pada tabel 6.7

Tabel 6. 7. Hasil Implementasi Pengujian Efektifitas

Soal: Sebutkan apa yang anda ketahui tentang data warehouse dan hubungannya dengan BI			
Label	Jawaban	Hasil (Manual)	Hasil (Sistem)
Mhs1	Data warehouse adalah suatu sistem yang digunakan untuk menyimpan dan mengelola data yang terintegrasi dari berbagai sumber data yang berbeda, dan diorganisasikan sedemikian rupa sehingga dapat diakses dan digunakan untuk keperluan analisis dan pelaporan. Data warehouse biasanya digunakan untuk menyimpan data historis dalam jumlah besar dan beragam, serta dilengkapi dengan alat analisis data yang memungkinkan pengguna untuk memperoleh wawasan yang mendalam dan berharga dari data tersebut. Data warehouse dan Business Intelligence (BI) saling terkait, karena BI memanfaatkan data warehouse sebagai sumber datanya. BI merujuk pada kumpulan aplikasi, teknologi, dan praktik bisnis yang memungkinkan organisasi untuk menganalisis data bisnis dan informasi operasional untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Dalam konteks ini, data warehouse menyimpan dan menyediakan data yang diperlukan oleh BI untuk menganalisis dan melaporkan informasi bisnis yang penting bagi organisasi. Dengan menggunakan data warehouse sebagai basis datanya, BI dapat membantu organisasi untuk mengubah data menjadi informasi yang berguna dan bermanfaat, mempercepat waktu respons dalam pengambilan keputusan, meningkatkan efisiensi operasional, dan membantu	D	D

	mengidentifikasi peluang bisnis baru. Sebagai contoh, dengan memanfaatkan data warehouse, BI dapat membantu manajer dalam mengevaluasi kinerja bisnis, memprediksi tren dan pola bisnis, melakukan segmentasi pelanggan, dan melakukan analisis risiko bisnis.		
Mhs2	Datawarehouse adalah teknik pengumpulan (scavanging) data-data yang berguna untuk dianalisa dari kumpulan data-data transaksi dalam jumlah besar. Biasanya DataWarehouse dipergunakan untuk meningkatkan keuntungan dalam perusahaan. Datawarehouse dan BI merupakan hal yang berbeda namun saling berhubungan dan tidak dapat dipisahkan. Dimana BI merupakan salah satu teknologi yang digunakan untuk menyajikan data-data tersebut ke dalam bentuk laporan, analitik, ataupun dashbord, sehingga memudahkan untuk menganalisa dan mengambil keputusan berdasarkan informasi yang akurat dari sumber data, yang mana sumber data tersebut adalah datawarehouse.	B	B
Mhs3	Data warehouse adalah tempat penyimpanan seluruh database yang telah diperoleh dari tahap pertama. Di sini business intelligence membagi data warehouse menjadi beberapa data mart sesuai keperluan. Teknik pengumpulan (scavanging) data-data yang berguna untuk dianalisa dari kumpulan data-data transaksi dalam jumlah besar.	E	E
Mhs4	Data warehouse adalah key enabler dari sebuah Business Intelligence, dan dalam hal ini juga merupakan penunjang utama sebuah Education Marketing Intelligence System. Data warehouse tidak hanya digunakan dalam melakukan loading, integrasi, dan menyimpan data dalam jumlah besar, namun juga berpotensi untuk mendapatkan insight baru dari sebaran data	C	C
Mhs5	data warehouse lebih kepada bagaimana data-data yang besar dan beragam disimpan dalam satu repository dan disusun secara terstruktur sehingga memudahkan pencarian, sedangkan business intelligence merupakan salah satu teknologi yang digunakan untuk menyajikan data-data tersebut ke dalam bentuk laporan, analitik, ataupun dashboard, sehingga memudahkan untuk menganalisa dan mengambil keputusan berdasarkan informasi	B	B

	yang akurat dari sumber data, yang mana sumber data tersebut adalah data warehouse.		
Mhs6	Business Intelligence dan data warehouse merupakan dua hal yang berbeda, tetapi hampir tidak dapat dipisahkan. Yang mana kita sama-sama tahu, data warehouse lebih kepada bagaimana data-data yang besar dan beragam disimpan dalam satu repository dan disusun secara terstruktur sehingga memudahkan pencarian, sedangkan business intelligence merupakan salah satu teknologi yang digunakan untuk menyajikan data-data tersebut ke dalam bentuk laporan, analitik, ataupun dashboard.	B	B
Mhs7	Data warehouse adalah sistem yg bertugas untuk mengarsipkan dan menganalisis histori data. Hal ini dapat mendukung aktivitas BI, terutama dalam hal analitik.	D	D
Mhs8	Tadi sudah di mention bahwa salah satu step dalam BI adalah pengumpulan data yang sudah di transformasi, nahh tempat mengumpulkan itu lah yang bernama data warehouse	E	A
Mhs9	Data warehouse adalah sebuah sistem penyimpanan data yang dirancang untuk mendukung analisis bisnis dan pengambilan keputusan. Data warehouse mengumpulkan data dari berbagai sumber seperti sistem operasional, basis data, dan file teks, dan mengintegrasikannya ke dalam satu tempat penyimpanan data. Data warehouse biasanya dirancang untuk mendukung analisis data yang kompleks, terutama untuk melihat tren dan pola data dari waktu ke waktu. Data warehouse sangat penting dalam konteks business intelligence karena BI membutuhkan data yang berkualitas tinggi untuk menghasilkan laporan dan analisis yang akurat dan berguna. Data warehouse memberikan sumber data yang terpusat dan terstruktur yang digunakan oleh perangkat lunak BI untuk menganalisis data. Sebagai contoh, BI dapat digunakan untuk melakukan analisis kinerja bisnis seperti laporan penjualan bulanan, laporan biaya produksi, laporan keuntungan, dan lain sebagainya. Data warehouse menyediakan data yang terkonsolidasi dan terintegrasi yang digunakan oleh BI untuk menghasilkan laporan tersebut.	D	D
Mhs10	Data warehouse adalah sistem yang digunakan untuk mengumpulkan, mengintegrasikan, dan	C	D

	<p>menyimpan data bisnis dari berbagai sumber yang berbeda. Data ini dapat diakses dan dianalisis untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis. Hubungan antara Data Warehouse dengan BI, yaitu memiliki peran yang sangat penting karena merupakan sumber data utama yang digunakan untuk menganalisis dan melaporkan informasi bisnis yang relevan. Data warehouse dapat digunakan untuk memperoleh data historis dan terintegrasi dari berbagai sistem bisnis, termasuk sistem penjualan, sistem inventaris, sistem keuangan, dan lainnya.</p>		
Mhs11	<p>Data Warehouse adalah teknik pengumpulan (scavanging) data-data yang berguna untuk dianalisa dari kumpulan data-data transaksi dalam jumlah besar. Dan hubungan Data Warehouse dengan mata kuliah Business Intelligence yaitu memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana Data Warehouse dapat dimanfaatkan untuk mendukung kegiatan bisnis yang lebih baik.</p>	E	E
Mhs12	<p>Hubungan antara data warehouse dan BI sangat erat karena data warehouse menjadi sumber utama data yang digunakan oleh sistem BI. Data yang disimpan di dalam data warehouse telah dikumpulkan, diproses, dan dimodifikasi agar siap digunakan oleh sistem BI. Sistem BI kemudian menggunakan data yang disimpan di dalam data warehouse untuk menganalisis dan menyajikan informasi bisnis yang berguna bagi pengambil keputusan di perusahaan. Dalam perusahaan apa pun, Business Intelligence memainkan peran sentral dalam kelancaran dan hemat biaya fungsi itu. Dengan demikian, BI sangat membantu dalam efisiensi operasional yang meliputi pelaporan ERP, pelacakan KPI, manajemen risiko, profitabilitas produk, biaya, logistik dll.</p>	C	D
Mhs13	<p>Data warehouse adalah pusat penyimpanan data dari suatu organisasi/perusahaan. Misalnya: data penjualan, transaksi keuangan, cover asuransi, statistik permainan olahraga, dll. Data warehouse dan BI saling terkait karena BI memerlukan data yang akurat, relevan, dan terintegrasi untuk memberikan pandangan yang komprehensif mengenai performa bisnis. Data warehouse menyediakan solusi untuk</p>	D	D

	menyimpan dan mengelola data yang berasal dari berbagai sumber, sehingga BI dapat mengakses dan menganalisis data tersebut dengan efisien. Dengan demikian, data warehouse dan BI dapat bekerja bersama untuk membantu dalam mengambil keputusan bisnis yang lebih tepat dan efektif		
Mhs14	Data warehouse adalah sistem pengolahan data yang dirancang untuk menyimpan dan mengelola data bisnis dalam jumlah besar dari berbagai sumber data yang berbeda. Data yang disimpan di dalam data warehouse biasanya diambil dari sistem operasional, data pelanggan, data pasar, dan data lain yang berhubungan dengan kegiatan bisnis. Tujuan utama dari data warehouse adalah untuk menyimpan data dalam format yang terstruktur dan mudah diakses, sehingga dapat digunakan untuk analisis dan pengambilan keputusan bisnis. Data warehouse berbeda dengan database operasional karena lebih fokus pada pengambilan keputusan dan analisis bisnis, sedangkan database operasional lebih fokus pada operasi sehari-hari dari bisnis. Data warehouse memainkan peran yang sangat penting dalam Business Intelligence, karena BI membutuhkan akses ke data yang terstruktur dan dapat diandalkan untuk memberikan wawasan bisnis yang berharga. Data yang disimpan di dalam data warehouse dapat diolah oleh alat BI seperti data mining, analisis prediktif, dan visualisasi data, sehingga dapat memberikan pandangan yang lebih baik tentang kinerja bisnis, tren pasar, dan peluang bisnis yang ada. Dengan menggunakan data warehouse, perusahaan dapat menyimpan dan mengelola data dalam format yang terstruktur dan terpusat, sehingga dapat digunakan untuk berbagai keperluan bisnis. Data yang disimpan di dalam data warehouse juga dapat dioptimalkan dan dioptimalkan agar dapat digunakan lebih efektif dalam analisis dan pengambilan keputusan bisnis. Selain itu, data warehouse juga membantu meningkatkan kualitas data yang digunakan oleh organisasi. Dengan menyimpan data dalam satu tempat yang terpusat, organisasi dapat memastikan bahwa data yang digunakan oleh alat BI adalah data yang terbaru, terpercaya, dan konsisten. Hal	D	D

	<p>ini sangat penting dalam memastikan bahwa keputusan bisnis yang dibuat didasarkan pada data yang akurat dan dapat diandalkan. Dalam penggunaan BI, data warehouse juga membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengolahan data. Data yang disimpan di dalam data warehouse biasanya telah dioptimalkan untuk analisis dan pengambilan keputusan, sehingga dapat digunakan lebih efektif oleh alat BI. Selain itu, data yang disimpan di dalam data warehouse juga dapat dioptimalkan untuk performa, misalnya menggunakan teknik indexing dan partitioning, sehingga dapat mengurangi waktu yang diperlukan untuk memproses data dan meningkatkan performa BI. Dalam keseluruhan, hubungan antara data warehouse dan BI sangat erat. Data warehouse adalah sistem pengolahan data yang dirancang khusus untuk menyimpan dan mengelola data bisnis, sedangkan BI adalah alat untuk menganalisis dan memanfaatkan data tersebut untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis yang lebih baik. Dengan menggunakan data warehouse, organisasi dapat memastikan bahwa data yang digunakan oleh alat BI adalah data yang akurat, terpercaya, dan terpusat, sehingga dapat memberikan pandangan yang lebih baik tentang kinerja bisnis dan membantu pengambilan keputusan yang lebih baik dan lebih cepat.</p>		
Mhs15	<p>Data warehouse adalah sistem penyimpanan data yang dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis, dan sangat erat kaitannya dengan Business Intelligence karena BI menggunakan data warehouse sebagai sumber data untuk menghasilkan wawasan bisnis yang berharga.</p>	D	D
Mhs16	<p>data warehouse lebih kepada bagaimana data-data yang besar dan beragam disimpan dalam satu repository dan disusun secara terstruktur sehingga memudahkan pencarian, sedangkan business intelligence merupakan salah satu teknologi yang digunakan untuk menyajikan data-data tersebut ke dalam bentuk laporan, analitik, ataupun dashboard, sehingga memudahkan untuk menganalisa dan mengambil keputusan berdasarkan informasi</p>	C	B

	yang akurat dari sumber data, yang mana sumber data tersebut adalah data warehouse.		
Mhs17	BI membutuhkan data yang terintegrasi dan terstruktur agar dapat memberikan informasi yang akurat dan bermanfaat, disinilah peran data warehouse sebagai sumber data utama bagi BI.	E	D
Mhs18	Adalah teknik pengumpulan (scavanging) data-data yang berguna untuk dianalisa dari kumpulan data-data transaksi dalam jumlah besar untuk integrasi data dari banyak ke 1 sumber.	D	E
Mhs19	Data warehouse adalah sebuah sistem yang bertugas sebagai pengarsipan sekaligus melakukan analisis data histori sebagai penunjang keperluan informasi pada sebuah bisnis ataupun organisasi tertentu. Atau juga bisa disebut sebagai teknik pengumpulan (scavanging) data-data yang berguna untuk dianalisa dari kumpulan data-data transaksi dalam jumlah besar. Data warehouse bertanggung jawab untuk menyimpan, mengintegrasikan, dan mendistribusikan kebutuhan akses dan distribusi Business Intelligence ditangani melalui data mart dan jenis aplikasi Business Intelligence	D	D
Mhs20	Data warehouse adalah data-data yang beorientasi subjek, terintegrasi, memiliki dimensi waktu, serta merupakan koleksi tetap yang digunakan dalam mendukung proses pengambilan keputusan. Hubungannya dengan BI adalah agar BI dapat menerjemahkan data, mereka membutuhkan bantuan dan koordinasi dari data warehouse. Data warehouse menyediakan history lingkungan operasional yang cocok untuk analisis tren. Hal ini memungkinkan analis dan eksekutif bisnis untuk merencanakan masa depan berdasarkan tren terkini.	C	D
Durasi		30 menit (1800 detik)	11 detik

6.2. Pembahasan Data Uji

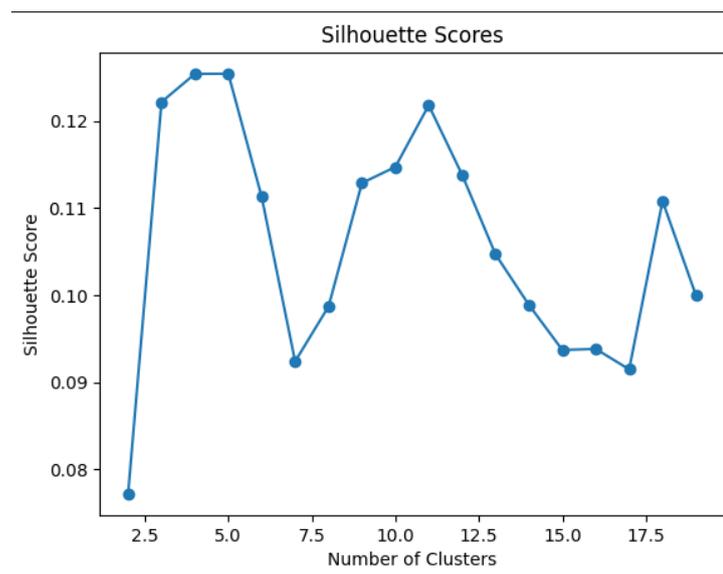
Pada pembahasan data uji peneliti akan memaparkan apa saja yang perlu dibahas terkait dengan hasil implementasi berbagai proses yang telah didapatkan,

diantaranya adalah pembahasan data uji kluster, pembahasan data uji sistem, dan pembahasan data uji efektifitas.

Sebelumnya perlu ditekankan kembali bahwa semua proses pengujian menggunakan sumber data yang sama yaitu data jawaban salah satu soal kuis mata kuliah Business Intelligence pada salah satu kelas di Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Malang dimana data jawaban totalnya berjumlah 20 data dengan rentang kata setiap datanya antara 24 sampai 416 kata dengan jumlah keseluruhan kata sebanyak 1683 kata. Selain itu untuk rentang karakter setiap datanya ada di antara 165 sampai 3050 karakter dengan jumlah keseluruhan karakter sebanyak 12770 karakter.

6.2.1. Pembahasan Data Uji Kluster

Pembahasan data uji kluster akan membahas mengenai hasil dari implementasi pengujian kluster dengan bantuan grafik pesebaran nilai *silhouette coefficient* yang dapat dilihat pada gambar 6.1.



Gambar 6. 1. Grafik Pesebaran Nilai *Silhouette Coefficient* Pada Kluster

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai tertinggi ada pada jumlah kluster 3 sampai 5 dengan puncaknya di jumlah kluster 5 dengan nilai sebesar 0.1254354580169271. Meskipun menjadi nilai tertinggi, nilai 0.12 untuk *silhouette coefficient* masih terbilang rendah, hal ini terjadi karena persebaran data yang jelek atau jarak data ke data terluar pada satu kluster tidak jauh berbeda dengan jarak data ke data terluar kluster lainnya. Hal ini menandakan data kurang cocok untuk proses

yang dilakukan atau algoritma yang digunakan kurang cocok untuk data yang digunakan.

6.2.2. Pembahasan Data Uji Sistem

Pada pembahasan data uji sistem akan dipaparkan persentase yang muncul menurut data hasil implementasi pengujian sistem. Data persentase hasil implementasi pengujian sistem dapat dilihat pada tabel 6.8.

Tabel 6. 8. Persentase Hasil Implementasi Pengujian Sistem

No	Proses	Hasil
1	Login	Sukses
2	Tambah User Baru	Sukses
3	Edit User	Sukses
4	Hapus User	Sukses
5	Tambah Kategori Baru	Sukses
6	Edit Kategori	Sukses
7	Hapus Kategori	Sukses
8	Tambah Soal Baru	Sukses
9	Edit Soal	Sukses
10	Hapus Soal	Sukses
11	Lihat Jawaban	Sukses
12	Lihat Klaster	Sukses
13	Jawab Soal	Sukses
14	Logout	Sukses
Persentase		14/14 = 100%

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa persentase hasil pengujian adalah 100%. Hal ini menandakan bahwa sistem yang dibuat sudah sangat cukup bisa memenuhi kebutuhan fungsional yang diminta.

6.2.3. Pembahasan Data Uji Efektifitas

Pada pembahasan data uji efektifitas akan dipaparkan informasi yang didapatkan dari hasil perbandingan antara pengelompokkan jawaban secara manual dan pengelompokkan jawaban menggunakan sistem yang dibuat.

Perlu ditekankan kembali yang menjadi indikator inti penilaian adalah perbandingan kesesuaian dan perbandingan durasi, namun disini penguji tidak bisa dipastikan mengelompokkan secara sempurna karena faktor kemanusiaan, namun penguji sudah dapat menggambarkan pengelompokkan jika dilakukan oleh manusia seperti apa. Untuk kemungkinan hasil perbandingan yang timbul adalah sebagai berikut:

1. Tidak efektif: Jika persentase $< 25\%$ atau perbandingan durasi antara proses manual dengan sistem adalah $> 1/1$
2. Kurang efektif: jika persentase $> 25\%$ dan $< 50\%$ atau perbandingan durasi antara proses manual dengan sistem adalah $< 1/1$ dan $> 1/2$
3. Cukup efektif: jika persentase $> 50\%$ dan $< 75\%$ atau perbandingan durasi antara proses manual dengan sistem adalah $< 1/2$
4. Sangat efektif: jika persentase $> 75\%$ dan perbandingan durasi antara proses manual dengan sistem adalah $< 1/2$

Untuk mempermudah proses perbandingan, disediakan tabel perbandingan hasil implementasi pengujian efektifitas yang dapat dilihat pada tabel 6.9.

Tabel 6. 9. Perbandingan Hasil Implementasi Pengujian Efektifitas

Label	Hasil Uji (Manual)	Hasil Uji (Sistem)	Keterangan (Sesuai/Tidak Sesuai)
Mhs1	D	D	Sesuai
Mhs2	B	B	Sesuai
Mhs3	E	E	Sesuai
Mhs4	C	C	Sesuai
Mhs5	B	B	Sesuai
Mhs6	B	B	Sesuai
Mhs7	D	D	Sesuai
Mhs8	E	A	Tidak Sesuai
Mhs9	D	D	Sesuai
Mhs10	C	D	Tidak Sesuai
Mhs11	E	E	Sesuai
Mhs12	C	D	Tidak Sesuai
Mhs13	D	D	Sesuai

Mhs14	D	D	Sesuai
Mhs15	D	D	Sesuai
Mhs16	C	B	Tidak Sesuai
Mhs17	E	D	Tidak Sesuai
Mhs18	D	E	Tidak Sesuai
Mhs19	D	D	Sesuai
Mhs20	C	D	Tidak Sesuai
Persentase Kesesuaian			$13/20 = 0,65 = 65\%$
Durasi	30 menit / 1800 detik	11 detik	$11/1800 =$ $0,006111111111111111$

Dari tabel diatas diperoleh informasi berupa dari 20 data uji, perbandingan persentase kesesuaian adalah 65%, dimana $65\% > 50\%$ dan $65\% < 75\%$ sedangkan perbandingan durasi adalah $11/1800$ atau $0,006111111111111111$, dimana $0,006111111111111111 < 0,5$. Yang membuat kedua hasil ini masuk ke kemungkinan ke 3 yaitu cukup efektif dengan kondisi jika persentase $> 50\%$ dan $< 75\%$ atau perbandingan durasi antara proses manual dengan sistem adalah $< 1/2$ atau $0,5$.

Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dibuat sudah cukup efektif dalam membantu dosen menilai jawaban uraian mahasiswa dengan cara mengelompokkan jawaban tersebut kedalam bentuk klaster. Karena dengan persentase kesesuaian sebesar 65% dosen dapat mengelompokkan jawaban uraian jauh lebih cepat.