

**PENERAPAN ASSOCIATION RULE MINING DALAM  
PENEMPATAN TATA LETAK BUKU DI  
GRAMEDIA CABANG GORONTALO  
MENGGUNAKAN ALGORITMA  
APRIORI**

**Oleh**

**MUHAMAD TAUFIK KADULLAH**

**T3117004**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat ujian  
guna memperoleh gelar Sarjana**



**PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO  
GORONTALO**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

# PENERAPAN *ASSOCIATION RULE MINING* DALAM PENEMPATAN TATA LETAK BUKU DI GRAMEDIA CABANG GORONTALO MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI

Oleh

**Muhamad Taufik Kadullah**  
**T3117004**

## SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian

Guna Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Teknik Informatika

Disetujui Oleh Tim Pembimbing Dan Siap Untuk Diseminarkan

Disetujui untuk diseminarkan :

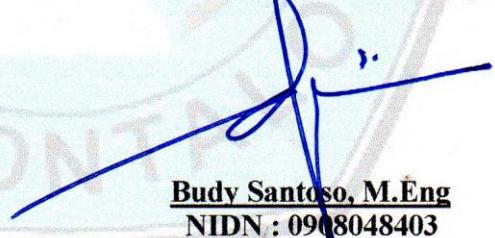
Gorontalo, Juni 2022

Pembimbing Utama



**Rezqiwati Ishak, M.Kom**  
NIDN : 0903087901

Pembimbing Pendamping



**Budy Santoso, M.Eng**  
NIDN : 0908048403

## HALAMAN PENGESAHAN

### **PENERAPAN ASSOCIATION RULE MINING DALAM PENEMPATAN TATA LETAK BUKU DI GRAMEDIA CABANG GORONTALO MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA APRIORI**

Oleh

**MUHAMAD TAUFIKKADULLAH**  
**T3117004**

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)  
Universitas Ichsan Gorontalo

1. Ketua Penguji

**Zohrahayaty, M.Kom**

2. Anggota

**Serwin, M.Kom**

3. Anggota

**Royz Pakaya, M.Kom**

4. Anggota

**Rezqiwati Ishak, M.Kom**

5. Anggota

**Budy Santoso, M.Eng**

Mengetahui

**Ketua Program Studi**

**Jorry Karim, M.Kom**  
**NIDN. 0918077302**

**Sudirman S. Panna, M.Kom**  
**NIDN. 0924038205**

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan isi saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya (Skripsi) ini adalah asli dan belum pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak dapat karya atau pendapat yang telah di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini, maka saya tidak bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini

Gorontalo, Juni, 2022

Yang Membuat Pernyataan,  
  
Muhamad Taufik Kadullah

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan usulan skripsi ini dengan judul **“PENERAPAN ASSOCIATION RULE MINING DALAM PENEMPATAN TATA LETAK BUKU DI GRAMEDIA CABANG GORONTALO MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA APRIORI”** untuk memenuhi salah satu syarat penyusunan Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan moril maupun materil. Untuk itu, dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Dr. Hj. Juriko Abdussamad, Selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Bapak Jorry Karim, S.Kom, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Bapak Sudirman Melangi, S.Kom, M.Kom, selaku wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, S.Kom, M.Kom, selaku wakil Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
6. Bapak Sudirman S. Panna, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua jurusan Teknik Informatika fakultas Ilmu Komputer universitas ichsan Gorontalo;
7. Ibu Rezqiwati Ishak M.Kom, selaku Pembimbing I yang telah membimbing penulis
8. Bapak Budy Santoso S. Kom., M.Eng Selaku Pembimbing II yang telah membimbing penulis
9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmun kepada penulis;

10. Mama dan Alm. Papa tercinta terima kasih atas segala kasih sayang, jerih payah dan do'a restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis
11. Kakak tercinta yang selalu mensupport penulis
12. Seorang Perempuan Spesial atau calon pendamping hidup saya yang selalu membantu penulis yang bisa menjadi teman sekaligus sahabat bagi penulis, yang selalu membantu dan selalu ada saat penulis membutuhkan inspirasi
13. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Allah, SWT melimpahkan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang telah dicapai ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya, penulis berharap semoga hasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamin.

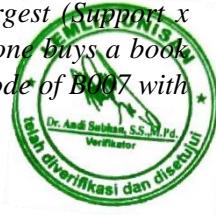
Gorontalo, Juni 2022

**Penulis**

## ABSTRACT

### **MUHAMAD TAUFIK KADULLAH. T3117004. APPLICATION OF ASSOCIATION RULE MINING IN BOOK LAYOUT PLACEMENT AT GORONTALO BRANCH OF GRAMEDIA USING APRIORI ALGORITHM METHOD**

*Gramedia Bookstore of Gorontalo Branch is one of the big companies engaged in retail with the main products of books and stationery. Sales of books at the Gramedia Bookstore, Gorontalo Branch is one of the main businesses apart from stationery sales. In its operations so far, the decision to place books on shelves is by the management of the Gorontalo Branch of Gramedia Bookstore. The management of placing books on shelves only refers to the type of book or similar books. There are many types of books in the Gramedia Bookstore, Gorontalo Branch. They still use the method of placing based on the same type of book. It is due to no system that can assist the management in determining the placement of books. The placement determination of books on shelves is based on their categories which are still hard to do. To put books on shelves, a system is needed to analyze data on book sales data with data mining techniques. It can be used as valuable information in making decisions to find out the arrangement of placing books. In data mining, some algorithms or methods can be utilized. One of them is to use the Apriori algorithm. Apriori algorithm is one of the algorithms used to find association patterns with a certain level of confidence. The confidence level is determined through minimum support and minimum confidence. The system output can assist managers in making decisions useful for supermarkets. Based on the results of data processing using the Apriori method, the largest (Support x Confidence) value is 0.38. The biggest possibility is that if someone buys a book with a book code of B015, you will also buy a book with a book code of B007 with a value of 0.38.*



*Keywords: Gramedia, Apriori Method*

## ABSTRAK

### MUHAMAD TAUFIK KADULLAH. T3117004. PENERAPAN ASSOCIATION RULE MINING DALAM PENEMPATAN TATA LETAK BUKU DI GRAMEDIA CABANG GORONTALO MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA APRIORI

Toko Buku Gramedia Cabang Gorontalo merupakan salah satu perusahaan besar yang bergerak dibidang ritel dengan produk utama buku dan alat-alat tulis. Penjualan buku pada Toko Buku Gramedia Cabang Gorontalo merupakan salah satu bisnis utama selain penjualan alat-alat tulis. Dalam operasionalnya selama ini keputusan dalam peletakan buku pada rak yang dilakukan oleh pihak pengelolah Toko Buku Gramedia Cabang Gorontalo, pihak pengelolah meletakkan buku pada rak buku hanya mengacu pada jenis buku atau buku yang sejenis saja. Karena banyaknya jenis buku yang ada di Toko Buku Gramedia Cabang Gorontalo, dan masih menggunakan cara peletakan berdasarkan jenis buku yang sama dikarenakan belum adanya sistem yang dapat membantu pihak pengelolah dalam penentuan peletakan buku, sehingga penentuan peletakan buku pada rak berdasarkan kategorinya masih sulit untuk dilakukan. Untuk melakukan peletakan buku pada rak tersebut, dibutuhkan sebuah sistem dalam menganalisa data terhadap data penjualan buku dengan teknik data mining, sehingga dapat dijadikan sebagai informasi yang sangat berharga dalam pengambilan keputusan untuk mengetahui pengaturan peletakan buku. Dalam data mining terdapat beberapa algoritma atau metode yang dapat dilakukan, salah satunya adalah dengan menggunakan algoritma apriori. Algoritma apriori adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk menemukan pola asosiasi dengan tingkat kepercayaan tertentu. Tingkat kepercayaan ditentukan melalui minimum support dan minimum confidence, sehingga output dari sistem dapat membantu manajer dalam mengambil keputusan yang berguna untuk supermarket. Berdasarkan dari hasil pengolahan data menggunakan metode Apriori diperoleh nilai (Support x Confidence) Terbesar yaitu : 0.38. Kemungkinan terbesar jika membeli buku dengan kode buku B015 Maka Akan Membeli juga buku dengan kode buku B007 dengan Nilai 0.38.

Kata Kunci: Gramedia, Metode Apriori



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
Abstract .....	vii
Abstrak .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Identifikasi Masalah .....	4
Rumusan Masalah .....	4
Tujuan Penelitian .....	4
Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Tinjauan Studi .....	5
2.2 Tinjauan Teori .....	7
2.2.1 Tata Letak .....	7
2.2.2 Data Mining .....	7
2.2.3 Proses Tahapan Data Mining .....	10
2.2.4 Teknik Data Mining .....	14
2.2.5 Association Rules (Aturan Asosiasi) .....	15

2.2.6 Algoritma Apriori .....	16
2.2.7 Penerapan Algoritma Apriori.....	17
2.2.8 Siklus Hidup Penembangan Sistem .....	20
2.2.9 Perencanaan Sistem .....	20
2.2.10 Analisis Sistem .....	21
2.2.11 Desain Sistem .....	22
2.2.12 Seleksi SIstem .....	28
2.2.13 Implemenrasi Sistem .....	28
2.2.14 Perawatan Sistem.....	29
2.2.15 White Box Testing.....	30
2.2.16 Black Box Testing .....	34
2.3 Kerangka Pikir.....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
3.1 Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian .....	38
3.2 Pengumpulan Data .....	38
3.3 Tahap Analisis .....	39
3.3.1 Analisis Sistem Berjalan.....	39
3.3.2 Sistem Yang diusulkan .....	39
3.4 Analisa SIstem.....	39
3.5 Desain Sistem .....	40
3.6 Konstruksi Sistem.....	40
3.7 Pengujian Sistem .....	40
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
4.1 Hasil Pengumpulan Data .....	42

4.2 Hasil Pemodelan.....	43
4.3 Penerapan Metode .....	43
4.4 SIstem Yang Diusulkan .....	48
4.4.1 Use Case Diagram .....	48
4.4.2 Activity Diagram .....	48
4.4.3 Class Diagram .....	51
4.4.4 Sequence Diagram.....	52
4.5 Arsitektur Sistem .....	55
4.6 Interface Design .....	55
4.6.1 Mekanisme USER Desain Sistem.....	55
4.6.2 Mekanisme Navigasi Desain Sistem.....	55
4.6.3 Mekanisme Login Desain Sistem .....	56
4.6.4 Mekanisme User.....	56
4.6.5 Mekanisme Data Buku .....	57
4.6.6 Mekanisme Data Transaksi.....	57
4.6.7 Mekanisme Nilai Penentuan Parameter .....	58
4.6.8 Mekanisme Hasil Asosiasi.....	58
4.7 Data Desain .....	59
4.8 Relasi Tabel.....	59
4.9 Hasil Desain Sistem.....	61
4.10 Hasil Konstruksi Sistem .....	62
4.11 Pengujian Sistem White Box .....	63
4.12 Pengujian Flowchart.....	64
4.13 Penhujian Flowgraph.....	65

4.14 Perhitungan CC Pada Pengujian White Box .....	65
4.15 Hasil Pengujian Black Box .....	66
BAB V HASIL PEMBAHASAN.....	68
5.1 Pembahasan Sistem .....	68
5.1.1 Tampilan Halaman Login .....	68
5.1.2 Tampilan Halaman Home.....	68
5.1.3 Tampilan Halaman Data Admin .....	69
5.1.4 Tampilan Halaman Data Buku .....	69
5.1.5 Tampilan Halaman Transaksi .....	70
5.1.6 Tampilan Halaman Nilai Penentuan Parameter .....	70
5.1.7 Tampilan Halaman Hasil Asosiasi.....	71
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
6.1 Kesimpulan.....	72
6.2 Saran.....	72

## DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN :

Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

Coding Program

Daftar Riwayat

SK Bebas Plagiasi

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Proses Knowledge Discoveryin Database [5]. .....	8
Gambar 2.2. Irisan Bidang Ilmu Data Mining: witten et all [8].....	10
Gambar 2.3. Bentuk Data Preprocessing [6].....	11
Gambar 2. 4 Grafik Asosiasi final.....	19
Gambar 2. 5 Siklus Hidup Pengembangan Sistem.....	20
Gambar 2. 6 Bagan Air: [12].....	32
Gambar 2. 7 Flowgraph: [12].....	33
Gambar 2. 8 Bagan Kerangka Pikir .....	37
Gambar 3.1 Sistem Yang Diusulkan .....	39
Gambar 4. 1 Use Case Diagram.....	48
Gambar 4. 2 Login Menu .....	49
Gambar 4. 3 Diagram Data Buku.....	49
Gambar 4. 4 Diagram Data Transaksi.....	50
Gambar 4. 5 Diagram Penentuan Nilai Parameter .....	50
Gambar 4. 6 Diagram Hasil Assosiasi .....	51
Gambar 4. 7 Class Diagram .....	51
Gambar 4. 8 Sequence Diagram Menu Login.....	52
Gambar 4. 9 Sequence Diagram Menu User.....	52
Gambar 4. 10 Sequence Diagram Menu buku .....	53
Gambar 4. 11 Sequence Diagram Menu buku .....	53
Gambar 4. 12 Sequence Diagram Menu Penentuan Nilai Assosiasi.....	54
Gambar 4. 13 Sequence Diagram Menu Hasil Assosiasi.....	54
Gambar 4. 14 Mekanisme Navigasi Desain Sistem .....	55
Gambar 4. 15 Mekanisme Login Desain Sistem.....	56
Gambar 4. 16 Mekanisme User.....	56
Gambar 4. 17 Mekanisme Data Buku .....	57
Gambar 4. 18 Mekanisme Data Transaksi .....	57
Gambar 4. 19 Mekanisme Penentuan Nilai Parameter .....	58

Gambar 4. 20 Mekanisme Hasil Assosiasi.....	58
Gambar 4. 21 Relasi Tabel.....	61
Gambar 4. 22 Hasil Pengujian Flowchart .....	64
Gambar 4. 23 Flowgraph.....	65
Gambar 5. 1 Tampilan Halaman Login.....	68
Gambar 5. 2 Tampilan Halaman Home (Menu Utama).....	68
Gambar 5. 3 Tampilan Halaman Data Admin .....	69
Gambar 5. 4 Tampilan Halaman Data Buku .....	69
Gambar 5. 5 Tampilan Halaman Transaksi.....	70
Gambar 5. 6 Tampilan Halaman Penentuan Nilai Parameter .....	70
Gambar 5. 7 Tampilan Halaman Hasil Assosiasi.....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tabel data transaksi penjualan buku Gramedia Gorontalo .....	1
Tabel 2. 1 Penelitian Tentang Data Mining menggunakan Algoritma Apriori.....	5
Tabel 2. 2 Daftar Item Support Kandidat Pertama (L1).....	17
Tabel 2. 3 Daftar L1 yang mencapai support.....	17
Tabel 2. 4 Daftar Item Support Kandidat 2 Itemset (L2).....	18
Tabel 2. 5 Daftar L2 yang mencapai support.....	18
Tabel 2. 6 Daftar Item Support Kandidat 3 Itemset (L3).....	18
Tabel 2. 7 Daftar Calon Aturan Asosiasi .....	19
Tabel 2. 8 Daftar Aturan Asosiasi.....	19
Tabel 2. 9 Daftar Simbol Bagan Alir Dokumen .....	24
Tabel 2.10 Daftar Simbol Diagram Alir Dokumen .....	26
Tabel 2.11 Hubungan antara Cyclomatic Complexity dan Resiko .....	34
Tabel 4. 1 Data Buku Gramedia Gorontalo .....	42
Tabel 4. 2 Data Buku di Gramedia Gorontalo .....	43
Tabel 4. 3 Data Transaksi.....	44
Tabel 4. 4 Matrix Data Transaksi.....	44
Tabel 4. 5 Kombinasi 1 Item.....	45
Tabel 4. 6 Penentuan Kombinasi .....	46
Tabel 4. 7 Mekanisme User Desain Sistem .....	55
Tabel 4. 8 Tabel Admin .....	59
Tabel 4. 9 Tabel Data buku .....	59
Tabel 4. 10 Tabel Data Transaksi .....	60
Tabel 4. 11 Tabel Kombinasi 2 items .....	60
Tabel 4. 12 Tabel Hasil .....	61
Tabel 4. 13 Hasil Desain Sistem .....	62
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Black Box .....	66

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

## 1.1 Latar Belakang

Toko Buku Gramedia Cabang Gorontalo merupakan salah satu perusahaan besar yang bergerak dibidang ritel dengan produk utama buku dan alat-alat tulis. Penjualan buku pada Toko Buku Gramedia Cabang Gorontalo merupakan salah satu bisnis utama selain penjualan alat-alat tulis. Untuk bulan Desember tahun 2021 Toko Buku Gramedia Cabang Gorontalo telah melakukan 250 kali transaksi penjualan buku.

Berikut Tabel data transaksi penjualan buku Gramedia Cabang Gorontalo :

Kode Buku	Nama Buku	Kelas Buku	Stok
B001	BUMI - NEW COVER	CLS ROMANCE	17
B002	LAUT BERCERITA	CLS LITERATURE	16
B003	DIKTA & HUKUM	CLS ROMANCE	13
B004	HUJAN	CLS ROMANCE	15
B005	WANGSIT (PAWANG SOAL SULIT) HOTS SBMPTN SAINTEK 2022	CLS SENIOR HIGH SCHOOL 3	5
B006	BEDAH KISI2 2022 SAINTEK SBMPTN & UM MANDIRI	CLS SCHOOL REFERENCES	4
B007	SEBUAH SENI UNTUK BERSIKAP BODO AMAT	CLS SELF HELP	15
B008	FILOSOFI TERAS EDISI KHUSUS COVER HITAM	CLS SELF HELP	10
B009	AL-QUR'AN QOSBAH HAFAZAN 8 BLOK BEGINNER PERKATA LATIN A5	CLS ISLAM	10
B010	TECHNICAL ANALYSIS FOR MEGA PROFIT (HC)	CLS INVESTING	4
B011	AL QURAN AKBAR TERJEMAH HC PL 4 WARNA	CLS ISLAM	4
B012	HOW TO RESPECT MYSELF	CLS PERSONAL GROWTH	8
B013	AL QURAN CORDOBA BESAR	CLS ISLAM	3
B014	BEDEBAH DI UJUNG TANDUK	CLS ROMANCE	8
B015	CANTIK ITU LUKA (SC) ISBN LAMA	CLS LITERATURE	6
B016	PAKET PAUD SIAP MASUK SD	CLS BABY & TODDLERS	7
B017	AL QURAN CORDOBA TAHFIZ JUNIOR	CLS ISLAM	4
B018	BICARA ITU ADA SENINYA	CLS INSPIRATION	10
B019	ABACAGA: CARA PRAKTIS BELAJAR MEMBACA U/ ANAK	CLS BABY & TODDLERS	10
B020	BULAN - NEW COVER	CLS ROMANCE	7
B021	ATOMIC HABITS: PERUBAHAN KECIL YANG MEMBERIKAN HASIL LUAR BI	CLS PERSONAL GROWTH	6
B022	ALKITAB TB 062 SPECIAL LAYOUT BESAR/INDEX	CLS CHRISTIANITY	5
B023	ALKITAB 032 TI DUO TONE	CLS CHRISTIANITY	8
B024	ALKITAB DENGAN KIDUNG JEMAAT TB 064 TIKJ BESAR RESLETING-BIC	CLS CHRISTIANITY	2
B025	FILOSOFI TERAS EDISI KHUSUS COVER ORANGE	CLS SELF HELP	6
B026	SI PUTIH	CLS SCIENCE FICTION & FANTASY	7
B027	SAPIENS	CLS HISTORY	5
B028	ENSIKLOPEDIA SAINS (USBORNE)	CLS ENCYCLOPEDIAS	2
B029	ENSIKLOPEDIA GEOGRAFI DENGAN ATLAS DUNIA LENGKAP (EDISI REVI)	CLS ENCYCLOPEDIAS	2
B030	ENAM DIMENSI STRATEGIS ADMINISTRASI PUBLIK (EDISI REVISI)	CLS POLITICS	6

Sumber : Toko Buku Gramedia Cabang Gorontalo, Desember Tahun 2021

Dalam operasionalnya selama ini keputusan dalam peletakan buku pada rak yang dilakukan oleh pihak pengelolah Toko Buku Gramedia Cabang Gorontalo, pihak pengelolah meletakkan buku pada rak buku hanya mengacu pada jenis buku atau buku yang sejenis saja. Karena banyaknya jenis buku yang ada di Toko Buku Gramedia Cabang Gorontalo, pembeli kesulitan dalam mencari

keberadaan buku yang sering di beli karena letak buku yang dibutuhkan berada di rak yang berbeda beda. Untuk megatasi masalah tersebut, maka penulis akan mencari buku buku yang sering di beli secara bersamaan yang dapat mempermudah pengelola dalam mengatur tata letak buku yang sesuai kebiasaan pembeli dalam mencari buku yang di butuhkan. Untuk melakukan peletakan buku pada rak tersebut, dibutuhkan sebuah sistem dalam menganalisa data terhadap data penjualan buku dengan teknik data mining, sehingga dapat dijadikan sebagai informasi yang sangat berharga dalam pengambilan keputusan untuk mengetahui pengaturan peletakan buku

Data mining merupakan suatu proses menggali nilai lebih yang ada pada suatu basis data dengan melihat pola-pola dari data sehingga menghasilkan informasi yang bermanfaat yang tidak dapat ditemukan secara manual [1]. Dalam data mining terdapat beberapa algoritma atau metode yang dapat dilakukan, salah satunya adalah dengan menggunakan algoritma apriori.

Algoritma apriori adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk menemukan pola asosiasi dengan tingkat kepercayaan tertentu. Tingkat kepercayaan ditentukan melalui *minimum support* dan *minimum confidence*, sehingga *output* dari sistem dapat membantu manajer dalam mengambil keputusan yang berguna untuk supermarket. Melalui beberapa *test case* yang dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa nilai *minimum support* dan *minimum confidence* item [2].

Kelebihan dari algoritma apriori ini adalah lebih sederhana dan dapat menangani data yang besar. Sedangkan algoritma lainnya memiliki kelemahan dalam penggunaan memori saat jumlah data besar, tentunya berpengaruh terhadap banyaknya item yang diproses serta mudah di pahami struktur kerja dan implementasinya [1]. Pada proses pencarian asosiasi atau hubungan antar *item* data ini diambil dari suatu basis data relasional. Proses tersebut menggunakan Algoritma apriori. Variable dalam proses pencarian asosiasi antara lain Kode Barang, Nama Barang / Item, Dan Peletakan.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Marsono, 2019. Judul Penerapan Data Mining Pengaturan Pola Tata Letak Barang Pada Berkah Swalayan Untuk Strategi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori. Hasil dari penelitian adalah, Pertama dapat meningkatkan strategi penjualan Berkah Swalayan melalui data penjualan, Kedua sistem ini dapat membantu meningkatkan target penjualan pada Berkah Swalayan dan yang Ketiga sistem ini dapat membantu dalam menentukan tata letak barang dengan lebih baik, Dari tahap-tahap yang telah dilakukan diatas, maka Item yang memenuhi Minimum Support = 40 % dan Minimum Confidance = 70% [1].

Kenapa menggunakan algoritma apriori karena Konsep Algoritma apriori merupakan salah satu algoritma klasik data mining. • Algoritma apriori digunakan agar komputer dapat mempelajari aturan asosiasi, mencari pola hubungan antar satu atau lebih item dalam suatu dataset. • Algoritma apriori banyak digunakan pada data transaksi atau biasa disebut market basket, misalnya sebuah swalayan memiliki market basket, dengan adanya algoritma apriori, pemilik swalayan dapat mengetahui pola pembelian seorang konsumen, jika seorang konsumen membeli item A , B, punya kemungkinan 50% dia akan membeli item C, pola ini sangat signifikan dengan adanya data transaksi selama ini

Berdasarkan latar belakang, maka penulis mengangkat judul “**Penerapan Association Rule Mining Dalam Penempatan Tata Letak Buku Di Gramedia Cabang Gorontalo Menggunakan Algoritma Apriori**”.

## **1.2 Identifikasi masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka identifikasi masalahnya adalah :

1. Pihak pengelolah Toko Buku Gramedia Cabang Gorontalo masih kesulitan dalam mengelompokkan buku berdasarkan pengkategorian buku.

2. Belum adanya sistem untuk membantu pihak pengelola melakukan peletakan buku menggunakan algoritma apriori pada Toko Buku Gramedia Cabang Gorontalo

### **1.3 Rumusan masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka permasalahannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merekayasa sistem dalam penempatan tata letak buku dengan menggunakan algoritma apriori ?
2. Bagaimana hasil penerapan algoritma apriori dalam penempatan tata letak buku pada supermarket Toko Buku Gramedia Cabang Gorontalo?

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan Rumusan permasalahan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk merekayasa sistem dalam penempatan tata letak buku dengan menggunakan algoritma apriori.
2. Untuk menerapkan Algoritma apriori dalam penempatan tata letak buku pada Toko Buku Gramedia Cabang Gorontalo.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat, yaitu

1. Secara Teoritis, Penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan bagi akademis sebagai bahan masukan pemikiran mengenai penempatan tata letak buku dengan efektif dan efisien, dan memberikan sumber informasi bagi mahasiswa apabila melakukan penelitian yang sejenis.

2. Secara Praktis, penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan bagi Toko Buku Gramedia cabang gorontalo sebagai bahan informasi agar dapat mengoptimalkan dan mengelola penempatan tata letak buku dengan terperinci secara terus menerus, , untuk membantu pihak toko mengetahui buku yang sering terjual secara bersamaan sehingga mempermudah karyawan ataupun karyawati dalam penataan buku secara berdekatan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2. 1. Tinjauan Studi**

Data Mining menggunakan Algoritma Apriori merupakan bidang penelitian yang telah banyak dikembangkan saat ini. Berikut penelitian terkait yang menjadi referensi.

**Tabel 2.1.** Penelitian Tentang Data Mining menggunakan Algoritma Apriori

Peneliti	Judul	Hasil
Marsono, 2019. [1]	Penerapan Data Mining Pengaturan Pola Tata Letak Barang Pada Berkah Swalayan Untuk Strategi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori	Penelitian ini bertujuan : Pertama dapat meningkatkan strategi penjualan Berkah Swalayan melalui data penjualan, Kedua sistem ini dapat membantu meningkatkan target penjualan pada Berkah Swalayan dan yang Ketiga sistem ini dapat membantu dalam menentukan tata letak barang dengan lebih baik, Dari tahap-tahap yang telah dilakukan diatas, maka Item yang memenuhi Minimum Support = 40 % dan Minimum Confidence = 70%
Panji Suroso Aji, 2015. [3]	Penerapan Algoritma Apriori Untuk Menentukan Frekuensi Item Set Sebagai Strategi Penjualan Di Toko Putra Manis Surakarta	Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu: (1) Data Mining dapat di implementasikan dengan menggunakan Database penjualan kebutuhan rumah tangga, karena dapat menemukan kecenderungan pola kombinasi <i>item sets</i> sehingga dapat dijadikan sebagai informasi yang sangat berharga dalam pengambilan keputusan untuk mempersiapkan stok jenis barang apa yang diperlukan kemudian. (2) Penerapan Algoritma Apriori pada teknik Data Mining efisien dan dapat mempercepat proses pembentukan kecenderungan pola kombinasi <i>item set</i> hasil kebutuhan rumah tangga yaitu dengan <i>support</i> dan <i>confidence</i> tertinggi pada <i>item set</i> gelas-piring.
Donni Prabowo, Fitri Ramdani, 2020. [4]	Penerapan Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Buku Pada Amikom Resource Center	Hasil penelitian menunjukkan bahwa aturan asosiasi yang terbentuk dari 562 data transaksi peminjaman buku pada bulan November 2019 menggunakan minimal frekuensi buku 4 atau

		nilai minimal support 0.7% dan minimal confidence 80% menghasilkan 10 aturan asosiasi dengan keseluruhan aturan memiliki tingkat korelasi positif sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk pemberian rekomendasi buku
--	--	---

## 2. 2. Tinjauan Teori

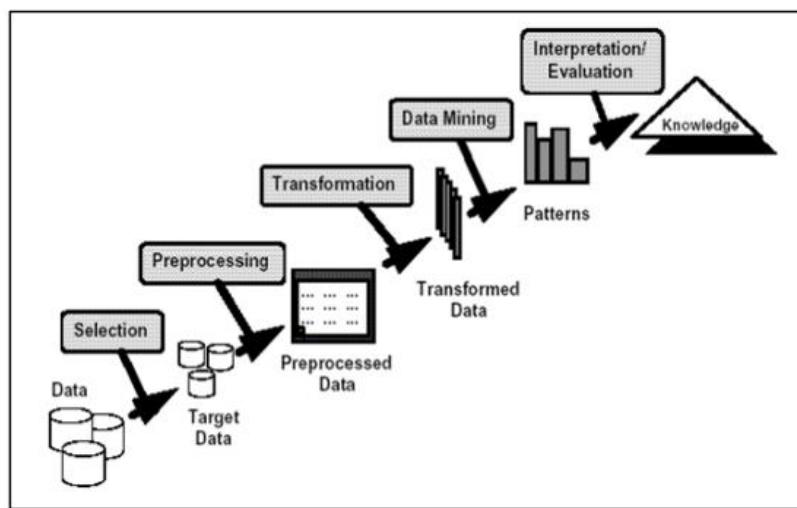
### 2.2.1. Tata Letak

Tata letak barang yaitu merupakan satu keputusan oprasional yang menntukan efesiensi sebuah oprasi dalam jangka panjang. Tata letak memiliki banyak dapak strategis karena tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam kapasitas, proses, fleksibelitas dan biaya serta kualitas lingkungan kerja, kontak pelanggan dan citra perusahaan. Pada dasarnya, tujuan dari tata letak adalah untuk mengembangkan tata letak yang ekonomis dan dapat membantu pencapaian ke empat hal tersebut dengan tetap memenuhi kebutuhan perusahaan untuk beroprasasi secara efektif, efisien, ekonomis, dan produktif. [2]

### 2.2.2. Data Mining

Menurut Han dan Kamber (2011), data mining adalah proses menemukan pola yang menarik dan pengetahuan dari data yang berjumlah besar. Menurut Linoff dan Berry (2011) Data mining adalah suatu pencarian dan analisa dari jumlah data yang sangat besar dan bertujuan untuk mencari arti dari pola dan aturan. Menurut Connolly dan Begg (2010), Data mining adalah suatu proses ekstraksi atau penggalian data yang belum diketahui sebelumnya, namun dapat dipahami dan berguna dari database yang besar serta digunakan untuk membuat suatu keputusan bisnis yang sangat penting. Dan menurut Vercellis (2009), Data mining adalah aktivitas yang menggambarkan sebuah proses analisis yang terjadi secara iteratif pada database yang besar, dengan tujuan mengekstrak informasi dan knowledge yang akurat dan berpotensial berguna untuk *knowledge workers* yang berhubungan dengan pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Istilah lain

dari data (Han, 2006) yaitu *knowledge mining from database*, *knowledge extraction*, *data/pattern analysis*, *data archeology*, dan *data dredging*. Banyak yang menggunakan data mining sebagai istilah populer dari KDD. *Knowledge discovery data* (KDD) adalah keseluruhan proses non-trivial untuk mencari dan mengidentifikasi pola (*pattern*) dalam data, dimana pola yang ditemukan bersifat sah, baru dapat bermanfaat dan dapat dimengerti [5].



**Gambar 2.1.** Proses *Knowledge Discoveryin Database* [5].

Menurut Han dan Kamber [6], secara garis besar data mining dapat dikelompokkan menjadi 2 kategori utama, yaitu:

1. Predictive

*Predictive* merupakan proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa variabel lain di masa depan. Salah satu teknik yang terdapat dalam *predictive mining* adalah klasifikasi. Tujuan dari tugas prediktif adalah untuk memprediksi nilai dari atribut tertentu berdasarkan pada nilai atribut-atribut lain. Atribut yang diprediksi umumnya dikenal sebagai target atau variable tak bebas, sedangkan atribut-atribut yang digunakan untuk membuat prediksi dikenal sebagai *explanatory* atau variable bebas. Contohnya, perusahaan retail dapat menggunakan data mining untuk memprediksi penjualan dari produk mereka di masa depan dengan menggunakan data-data yang telah didapatkan dari beberapa minggu.

2. Descriptive

*Descriptive* dalam data mining merupakan proses untuk menemukan karakteristik penting dari data dalam suatu basis data. Tujuan dari tugas deskriptif adalah untuk menurunkan pola-pola (korelasi, *trend*, *cluster*, teritori, dan anomali) yang meringkas hubungan yang pokok dalam data. Tugas data mining deskriptif sering merupakan penyelidikan dan seringkali memerlukan teknik *post-processing* untuk validasi dan penjelasan hasil.

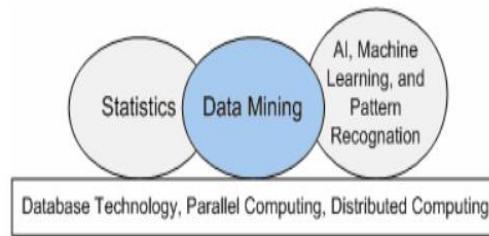
Menurut Hoffer, Ramesh & Topi [7], tujuan dari adanya data mining adalah:

- 1) *explanatory*, yaitu untuk menjelaskan beberapa kegiatan observasi atau suatu kondisi.
- 2) *confirmatory*, yaitu untuk mengkonfirmasi suatu hipotesis yang telah ada.
- 3) *exploratory*, yaitu untuk menganalisis data baru suatu relasi yang jangkal.

Kegunaan data mining adalah untuk mengklasifikasikan pola yang harus ditemukan dalam data mining. Secara umum, data mining dapat diklasifikasikan dalam dua kategori yaitu deskriptif dan prediktif [7]. Adapun operasi-operasi dan teknik-teknik yang berhubungan:

- 1) Operasi *Predictive modeling*: (*classification*, *value prediction*)
- 2) *Database segmentation*: (*demographic clustering*, *neural clustering*)
- 3) *Link Analysis*: (*association discovery*, *sequential pattern discovery*, *similar time sequencediscovery*)
- 4) *Deviation detection*: (*statistics*, *visualization*)

Hasil dari data mining sering kali diintegrasikan dengan *decision support system* (DSS). Sebagai contoh, dalam aplikasi bisnis informasi yang dihasilkan oleh data mining dapat diintegrasikan dengan *tools* manajemen produk sehingga promosi pemasaran yang efektif yang dilaksanakan dan dapat diuji. Integrasi demikian memerlukan langkah *postprocessing* yang menjamin bahwa hanya hasil yang valid dan berguna yang akan digabungkan dengan DSS. Salah satu pekerjaan dan *postprocessing* adalah visualisasi yang memungkinkan analist untuk mengeksplor data dan hasil data mining dari berbagai sudut pandang. Ukuran-ukuran statistik dan metode pengujian hipotesis dapat digunakan selama *postprocessing* untuk membuang hasil data mining yang palsu. Gambar 2.2 menunjukkan hubungan data mining dengan area-area lain.



**Gambar 2.2. Irisan Bidang Ilmu Data Mining:** written et all [8].

### 2.2.3. Proses Tahapan Data Mining

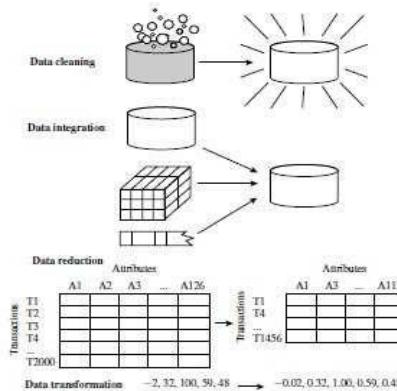
Menurut Han dan Kamber [6], Tahapan *Data Preprocessing* terbagi menjadi:

#### 1) Data Preprocessing: An Overview

Pada bagian ini menyajikan gambaran dari *data preprocessing*. Pada bagian *data quality*, mengilustrasikan banyak unsur yang menentukan kualitas data. Ini memberikan insentif balik bagi *Data preprocessing* dan selanjutnya menguraikan tugas utama dalam *data preprocessing*

**Data Quality:** Data memiliki kualitas jika data tersebut memenuhi persyaratan dari penggunaan yang data yang dimaksudkan. Faktor-faktor yang terdiri dari kualitas data seperti akurasi, kelengkapan, konsistensi, ketepatan waktu, kepercayaan, dan *interpretability*. Banyak alasan yang memungkinkan untuk data yang tidak akurat (yaitu, memiliki nilai atribut yang salah). Kesalahan dalam transmisi data juga dapat terjadi. Kualitas data tergantung pada tujuan penggunaan data. Ketepatan waktu juga mempengaruhi kualitas data.

**Major Tasks in Data Preprocessing:** Langkah-langkah utama yang terlibat dalam *preprocessing* data, yaitu data pembersihan, integrasi data, reduksi data, dan transformasi data. Pembersihan data bekerja untuk "membersihkan" data dengan mengisi nilai-nilai yang hilang, *smoothing noisy* data, mengidentifikasi atau menghapus *outlier*, dan menyelesaikan inkonsistensi. Langkah *preprocessing* yang berguna adalah menjalankan data dengan pembersihan data. Berikut adalah Bentuk Data preprocessing



**Gambar 2.3.** Bentuk Data *Preprocessing* [6].

## 2) Data Cleaning

Pembersihan data (atau *data cleansing*) ber-upaya untuk mengisi nilai-nilai yang hilang, menghaluskan *noisy data*, mengidentifikasi *outlier*, dan inkonsistensi yang benar dalam data.

**Missing Values:** Banyak *tuple* yang tidak memiliki nilai yang tercatat ke dalam atribut. Cara mengatasi *missing values*:

- Abaikan *tuple*: dilakukan ketika label kelas hilang. Metode ini sangat tidak efektif, kecuali *tuple* berisi beberapa atribut dengan nilai-nilai yang hilang. Dengan mengabaikan *tuple*, memungkinkan untuk tidak menggunakan nilai-nilai atribut yang tersisa dalam *tuple*.
- Isikan nilai yang hilang secara manual: Secara umum, pendekatan ini memakan waktu dan mungkin tidak layak diberi *dataset* yang besar dengan banyak nilai-nilai yang hilang
- Gunakan konstan global untuk mengisi nilai yang hilang: Ganti semua nilai atribut yang hilang dengan konstanta yang sama seperti label "*Unknown*".
- Gunakan ukuran tendensi sentral untuk atribut (misalnya, rata-rata atau median) untuk mengisi nilai yang hilang.
- Gunakan atribut berarti atau rata-rata untuk semua sampel milik kelas yang sama seperti *tuple* yang diberikan.
- Gunakan nilai yang paling mungkin untuk mengisi nilai yang hilang: dapat ditentukan dengan regresi, alat berbasis inferensi menggunakan formalisme *Bayesian* atau *decision tree*.

**Noisy Data:** *Noise* adalah kesalahan acak atau varian dalam variabel yang diukur. Cara mengatasi *Noisy Data*:

- a) *Binning*: pertama-tama melakukan pengurutan data dan partisi ke dalam (frekuensi yang sama) suatu tempat.
- b) *Regression*: menghaluskan dengan mencocokkan data ke dalam fungsi regresi.
- c) *Outlier Analysis*: Mendekripsi dan menghapus outlier.

**Data Cleaning as a Process:** Melakukan deteksi perbedaan data menggunakan metadata (domain, *range*, ketergantungan, distribusi), mendekripsi bagian *overloading*, mendekripsi *uniqueness rule*, *consecutive rule* dan *null*, menggunakan komersial *tools*. Data migrasi dan integrasi: memungkinkan transformasi yang ditentukan dengan data migrasi *tools* dan memungkinkan pengguna untuk menentukan transformasi melalui pengguna grafis dengan ETL *tools*. Integrasi dari dua proses: *Iterative* dan *Interactive*.

### 3) Data Integration

Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai *database* ke dalam satu *database* baru. Tidak jarang data yang diperlukan untuk *data mining* tidak hanya berasal dari satu *database* tetapi juga berasal dari beberapa *database* atau *file teks*. Integrasi data dilakukan pada atribut-atribut yang mengidentifikasi entitas-entitas yang unik seperti atribut nama, jenis produk, nomor pelanggan dan lainnya. Integrasi data perlu dilakukan secara cermat karena kesalahan pada integrasi data bisa menghasilkan hasil yang menyimpang dan bahkan menyesatkan pengambilan aksi nantinya. Sebagai contoh bila integrasi data berdasarkan jenis produk ternyata menggabungkan produk dari kategori yang berbeda maka akan didapatkan korelasi antar produk yang sebenarnya tidak ada.

### 4) Data Reduction

*Data Reduction* berguna untuk mendapatkan pengurangan representasi dari kumpulan data yang jauh lebih kecil di dalam volume tetapi belum menghasilkan hasil yang sama (atau hampir sama) dari suatu hasil analisis.

Teknik dalam *Data Reduction*:

- a) Strategi *dimensionality reduction* pengurangan data meliputi *dimensionality reduction*, *numerosity reduction*, dan kompresi data.

- b) *Wavelet Transform*: Data ditransformasikan ke jarak relatif antara obyek pada berbagai tingkat resolusi.
  - c) *Principal component Analysis*
  - d) *Attribute Subset Reduction*
  - e) *Regression* dan *Log linear models*
  - f) *Histogram*
  - g) *Clustering*
  - h) *Sampling*
  - i) *Data cube Aggregation*
- 5) Data Transformation and Data Discretization

Dalam *Data Transformation* dan *Data Discretization*, data diubah atau dikonsolidasikan sehingga proses *mining* yang dihasilkan mungkin lebih efisien, dan pola yang ditemukan mungkin lebih mudah untuk dipahami.

Strategi *Data Transformation*:

- a) *Smoothing*, yang bekerja untuk menghilangkan *noise* dari data.
- b) Atribut konstruksi (konstruksi atau fitur), di mana atribut baru dibangun dan ditambahkan oleh himpunan atribut untuk membantu proses *mining*.
- c) Agregasi, dimana ringkasan atau agregasi operasi diterapkan pada data.
- d) Normalisasi, dimana data atribut adalah skala sehingga jatuh dalam kisaran yang lebih kecil.
- e) *Discretization*, dimana nilai-nilai baku dari atribut numerik (misalnya, usia) akan diganti dengan label Interval (misalnya, 0-10, 11-20, dll) atau label konseptual (misalnya, remaja, dewasa, senior).

Generasi hirarki konsep untuk data nominal, di mana atribut dapat digeneralisasi untuk konsep-tingkat yang lebih tinggi, seperti kota atau negara.

#### 2.2.4. Teknik Data Mining

Teknik data mining terbagi menjadi tiga, yaitu: *Association Rule Mining*, *Classification*, *Clustering* dan *Regression*.

1. Association Rule Mining

Menurut Olson dan Shi [9], *Association Rule Mining* merupakan teknik *data mining* untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item atau untuk menemukan hubungan hal tertentu dalam suatu transaksi data dengan hal lain di dalam transaksi, yang digunakan untuk memprediksi pola. Sedangkan menurut Han dan Kamber [6], *Association Rule Mining* terdiri dari itemset yang sering muncul. *Association Rule Mining* dapat dianalisa lebih lanjut untuk mengungkap aturan korelasi untuk menyampaikan korelasi statistik antara *itemsets* A dan B.

## 2. Classification

Menurut Olson dan Shi [9], *Klasifikasi (Classification)*, metode-metodenya ditunjukan untuk pembelajaran fungsi-fungsi berbeda yang memetakan masing-masing data terpilih ke dalam salah satu dari kelompok kelas yang telah ditetapkan sebelumnya. Menurut Han dan Kamber [6], *Classification* adalah proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui.

Dasar pengukuran untuk mengukur kualitas dari penemuan teks, yaitu:

- *Precision*: tingkat ketepatan hasil klasifikasi terhadap suatu kejadian.
- *Recall*: tingkat keberhasilan mengenali suatu kejadian dari seluruh kejadian yang seharusnya dikenali.
- *F-Measure* adalah nilai yang didapatkan dari pengukuran *precision* dan *recall* antara *class* hasil *cluster* dengan *class* sebenarnya yang terdapat pada data masukan.

## 3. Clustering

Menurut Han dan Kamber [6], *Clustering* adalah proses pengelompokan kumpulan data menjadi beberapa kelompok sehingga objek di dalam satu kelompok memiliki banyak kesamaan dan memiliki banyak perbedaan dengan objek dikelompok lain. Perbedaan dan persamaannya biasanya berdasarkan nilai atribut dari objek tersebut dan dapat juga berupa perhitungan jarak. *Clustering* sendiri juga disebut *Unsupervised Classification*, karena *clustering* lebih bersifat untuk dipelajari dan diperhatikan. *Cluster analysis* merupakan proses partisi satu set objek data ke dalam himpunan bagian. Setiap himpunan bagian adalah *cluster*,

sehingga objek yang di dalam *cluster* mirip satu sama dengan yang lainnya, dan mempunyai perbedaan dengan objek dari *cluster* yang lain. Partisi tidak dilakukan dengan manual tetapi dengan algoritma *clustering*. Oleh karena itu, *Clustering* sangat berguna dan bisa menemukan *group* yang tidak dikenal dalam data.

Teknik *clustering* umumnya berguna untuk merepresentasikan data secara visual, karena data dikelompokkan berdasarkan kriteria-kriteria umum. Dari representasi target tersebut, dapat dilihat adanya kecenderungan lebih tingginya jumlah lubang pada bagian-bagian atau kelompok-kelompok tertentu dari target tersebut.

#### 4. Regresi

Menurut Han dan Kamber [6]. Regresi merupakan fungsi pembelajaran yang memetakan sebuah unsur data ke sebuah variabel prediksi bernilai nyata

#### **2.2.5. Association rules (Aturan Asosiasi)**

*Association rule mining* adalah teknik data mining untuk menentukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi *item*. *Association rule* (aturan asosiasi) atau *affinity analysis* (analisis afinitas) berkenan dengan studi tentang “apa bersama apa”, sehingga metode ini akan mendukung sistem rekomendasi peminjaman buku yang akan dipinjam oleh pengguna melalui penemuan pola antar item dalam transaksi-transaksi yang terjadi di perpustakaan. Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan 2 parameter yaitu [2] :

1. *Support* (nilai penunjang), adalah suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu item atau itemset dari keseluruhan transaksi.
2. *Confidence* (nilai kepastian), adalah suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar dua item secara *conditional* (berdasarkan suatu kondisi tertentu).

#### **2.2.6. Algoritma Apriori**

Menurut (Syaifullah, 2010) dalam (Santosa, 2007) Algoritma apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada data mining. Selain apriori, yang termasuk pada golongan ini adalah metode *Generalized Rule Induction* dan *Algoritma Hash Based*. Aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut

*affinity analysis* atau *market basket analysis*. Analisis asosiasi atau *association rule* adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item [1].

Algoritma Apriori adalah suatu algoritma dasar yang diusulkan oleh Agrawal & Srikant pada tahun 1994 untuk penentuan frequent itemset untuk aturan asosiasi boolean. Dari jumlah besar aturan yang mungkin dikembangkan, perlu memiliki aturan-aturan yang cukup kuat tingkat ketergantungan antar item dalam *antecedent* dan *consequent*. Untuk mengukur kekuatan aturan asosiasi ini, digunakan ukuran *support* dan *confidence* [2].

1. *Support* adalah nilai penunjang, atau persentase kombinasi sebuah item dalam database. Nilai *support* sebuah item diperoleh dengan rumus berikut :

$$\text{Support } (A) = \left( \frac{\sum \text{Trans}(A)}{\sum \text{Trans}} \right) \times 100\%$$

**Rumus 2.1.** Rumus nilai *support* sebuah item

Keterangan:

Support (A) : Hasil perhitungan support A

$\sum A$  : Jumlah transaksi mengandung A

$\sum \text{Trans}$  : Total transaksi

2. Sedangkan *confidence* adalah nilai kepastian yaitu kuatnya hubungan antar item dalam sebuah apriori. Confidence bisa dicari setelah pola frekuensi munculnya sebuah item ditemukan. Rumus untuk menghitung confidence adalah sebagai berikut, contoh misal ditemukan aturan  $A \rightarrow B$  maka:

$$\text{Confidens P}(B|A) = \left( \frac{\sum \text{Trans}(A|B)}{\sum \text{Trans}(A)} \right) \times 100\%$$

**Rumus 2.2.** Rumus nilai *confidence* antar item

### 2.2.7. Penerapan Algoritma Apriori

Contoh penerapan algoritma apriori yang diterapkan oleh Slamet Dwi Prasetyo pada penelitiannya yang berjudul Implementasi Data Mining Peminjaman Buku Pada Perpustakaan Menggunakan Algoritma Apriori dari data transaksi peminjaman buku di Perpustakaan Pondok pesantren Modern Darul Hikmah diuraikan sebagai berikut:

## 1. Penghitungan Support L1

*Support* dari setiap kandidat keitemset didapat dengan men-scan database untuk menghitung jumlah transaksi yang memuat semua item didalam kandidat keitemset tersebut untuk menentukan nilai *support* dapat diketahui menggunakan rumus *Support (A)*, dan didapat hasil sebagai berikut:

**Tabel 2.2** Daftar Item Support Kandidat Pertama (L1)

No	Item	Support
1	Fiqih	66,66%
2	Sejarah	33,33%
3	Matematika	83,33%
4	Qur'an Hadits	100%
5	Pantun	83,33%
6	Novel	16,67%
7	Kisah 25 Nabi	16,67%
8	Majalah	16,67%
9	Azab Neraka	16,67%
10	Atlas Dunia	16,67%
11	Indahnya Surga	16,67%

Kemudian dibandingkan dengan support minimal yaitu 50 %.

**Tabel 2.3** Daftar L1 yang mencapai support

No	Item	Support
1	Fiqih	66,66%
3	Matematika	83,33%
4	Qur'an Hadits	100%
5	Pantun	83,33%

## 2. Penghitungan Support L2

*Support* dari setiap kandidat keitemset didapat dengan men-scann database untuk menghitung jumlah transaksi yang memuat semua item didalam kandidat keitemset tersebut. Untuk menentukan *support* dapat diketahui menggunakan rumus *Support (A,B)*, didapat hasil sebagai berikut:

**Tabel 2.4** Daftar Item Support Kandidat 2 Itemset (L2)

No	Item	Support
1	Fiqih, Matematika	33,33%
2	Fiqih, Qur'an Hadits	33,33%
3	Fiqih, Pantun	33,33%
4	Matematika, Qur'an Hadits	50%
5	Matematika, Pantun	16,67%
6	Qur'an Hadits, Pantun	50%

Kemudian dibandingkan dengan support minimal yaitu 50 %.

**Tabel 2.5** Daftar L2 yang mencapai *support*

No	Item	Support
1	Matematika, Qur'an Hadits	50%
2	Qur'an Hadits, Pantun	50%

### 3. Penghitungan Support L3

Untuk mengetahui nilai support dapat diketahui menggunakan rumus *Support (A,B,C)*:

**Tabel 2.6** Daftar Item Support Kandidat 3 Itemset (L3)

No	Item	Support
1	Matematika, Qur'an Hadits, Pantun	33,33%

Support minimal = 50% setelah dihitung support kombinasi 3 itemset, maka tidak ditemukan yang mencapai support minimum.

### 4. Pembentukan aturan asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiasi  $A \rightarrow B$  yang diperoleh dari rumus *Confidens P (A/B)*. *Minimum confidense = 75%*

**Tabel 2.7.** Daftar Calon Aturan Asosiasi

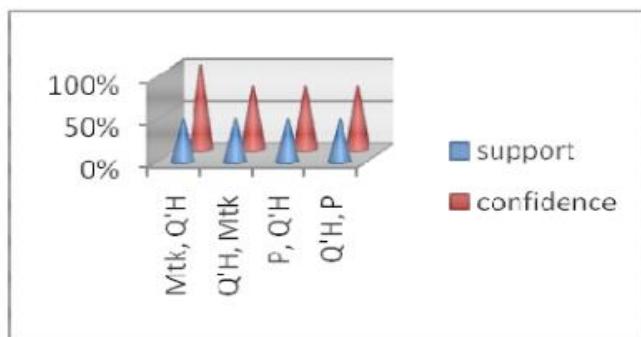
No.	Kombinasi Item (Buku)	Confidence	
1	Jika meminjam Matematika, Maka bisa meminjam lagi Qur'an Hadits	3/3	100%
2	Jika meminjam Qur'an Hadits, maka bisa juga meminjam, Matematika	3/4	75%

3	Jika meminjam Pantun, maka bisa juga meminjam Qur'an Hadits	3/4	75%
4	Jika meminjam Qur'an Hadits, maka bisa juga meminjam, Pantun	3/4	75%

**Tabel 2.8** Daftar Aturan Asosiasi

No.	Kombinasi Item (Buku)	Support	Confidence
1	Jika meminjam Matematika, Maka bisa meminjam lagi Qur'an Hadits	50%	100%
2	Jika meminjam Qur'an Hadits, maka bisa juga meminjam, Matematika	50%	75%
3	Jika meminjam Pantun, maka bisa juga meminjam Qur'an Hadits	50%	75%
4	Jika meminjam Qur'an Hadits, maka bisa juga meminjam, Pantun	50%	75%

Berdasarkan pembahasan diatas, maka dapat kita ketahui bahwa peminjaman buku yang paling banyak pada perpustakaan pondok pesantren modren darul hikmah pada transaksi adalah {Matematika, Qur'an Hadits, Pantun}. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar grafik 2.1 berikut:



**Gambar 2.4.** Grafik Asosiasi final

### 2.2.8. Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Menurut Jogiyanto (2005:41), Proses pengembangan sistem melewati beberapa tahapan dari mulai sistem itu direncanakan sampai dengan sistem tersebut diterapkan, dioperasikan dan dipelihara. Bila operasi yang sudah dikembangkan masih timbul kembali permasalahan-permasalahan yang tidak dapat diatasi dalam tahap pemeliharaan, maka perlu dikembangkan kembali suatu sistem untuk mengatasinya dan proses ini kembali ke tahap yang pertama, yaitu

tahap perencanaan sistem. Siklus ini disebut dengan siklus hidup suatu sistem (*systems life cycle*). Daur atau siklus hidup dari pengembangan sistem merupakan suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah didalam tahapan tersebut dalam proses pengembangannya. Berikut langkah-langkah yang digunakan :

**Gambar 2.5.** Siklus Hidup Pengembangan Sistem

### **2.2.9. Perencanaan Sistem**

Kebijakan untuk mengembangkan sistem informasi dilakukan oleh manajemen puncak karena menginginkan untuk meraih kesempatan-kesempatan yang ada yang tidak dapat diraih oleh sistem lama atau sistem yang lama mempunyai banyak kelemahan-kelemahan yang perlu diperbaiki. Setelah manajemen puncak menetapkan kebijakan untuk mengembangkan sistem informasi, sebelum sistem ini sendiri dikembangkan, maka perlu direncanakan terlebih dahulu dengan cermat. Perencanaan sistem ini menyangkut estimasi dari kebutuhan-kebutuhan fisik, tenaga kerja, dan dana yang dibutuhkan untuk mendukung pengembangan sistem ini serta untuk mendukung operasinya setelah diterapkan. [10]

Selama fase perencanaan sistem, hal yang perlu dipertimbangkan adalah :

1. Faktor-Faktor Kelayakan (*Feasibility Factors*) yang berkaitan dengan kemungkinan berhasilnya sistem informasi yang dikembangkan dan digunakan.
2. Faktor-Faktor Strategis (*Strategic Factors*) yang berkaitan dengan pendukung sistem informasi dari sasaran bisnis dipertimbangkan untuk setiap proyek yang diusulkan. Nilai-nilai yang dihasilkan dievaluasi untuk menentukan proyek sistem mana yang akan menerima prioritas yang tertinggi

#### **2.2.10. Analisis Sistem**

Menurut Kusrini (2007:40), tahapan analisis sistem dimulai karena adanya permintaan terhadap sistem baru. Permintaan bisa datang dari seorang Pimpinan/Manajer di luar departemen sistem informasi yang melihat adanya masalah atau menemukan adanya peluang baru. Namun, adakalanya inisiatif pengembangan sistem baru berasal dari bagian yang bertanggung jawab terhadap pengembangan sistem informasi. Tujuan utama dari analisis sistem adalah menentukan hal-hal secara detail yang akan dikerjakan oleh sistem yang diusulkan. [10]

Dalam menganalisis sistem pendukung keputusan akan dilakukan langkah-langkah pembuatan model, yaitu :

1. Proses studi kelayakan yang terdiri dari penentuan sasaran, pencarian prosedur, pengumpulan data, identifikasi masalah, identifikasi kepemilikan masalah, hingga akhirnya terbentuk sebuah pernyataan masalah.
2. Proses perancangan model. Dalam tahapan ini akan diformulasikan model yang akan digunakan serta kriteria-kriteria yang ditentukan. Setelah itu, dicari alternatif model yang bias menyelesaikan permasalahan tersebut. Langkah selanjutnya adalah memprediksi keluaran yang mungkin. Berikutnya, tentukan variabel-variabel model. Setelah beberapa alternatif model diberikan, pada tahap ini akan ditentukan satu model yang akan digunakan dalam sistem pendukung keputusan yang akan dibangun.

Di dalam tahap analisis sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analis sistem, adalah sebagai berikut :

- a. *Identify*, mengidentifikasi (mengenal) masalah merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam tahap analisis sistem. Masalah dapat di definisikan sebagai suatu pertanyaan yang di inginkan untuk dipecahkan. Tahap identifikasi masalah sangat penting karena akan menentukan keberhasilan pada langkah-langkah selanjutnya.
- b. *Understand*, adalah memahami kerja dari sistem yang ada. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari secara terinci bagaimana sistem yang ada beroperasi. Untuk mempelajari operasi dari sistem ini diperlukan data yang dapat diperoleh dengan cara melakukan penelitian.
- c. *Analyze*, menganalisis sistem tanpa report.
- d. *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis. Tujuan utama dari pembuatan laporan hasil analisis yaitu pelaporan bahwa analisis telah selesai dilakukan.

[10]

### **2.2.11. Desain Sistem**

Dalam desain sistem, dibutuhkan alat bantu desain. Dalam tahapan ini, pengembang sistem bisa menentukan arsitektur sistemnya, merancang gambaran konseptual sistem, merancang database, perancangan interface, hingga membuat flowchart program. Salah satu alat bantu yang bisa digunakan dalam pembuatan sistem bantu keputusan adalah *Data Flow Diagram* (DFD). DFD adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan asal data dan tujuan data yang keluar dari sistem, tempat penyimpanan data, proses apa yang menghasilkan data tersebut, serta interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut. [11]

Menurut John Burch dan Gary Grudnitski, desain sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. (Jogiyanto, 2005 : 196). [11]

Tahap desain sistem mempunyai dua tujuan utama :

1. Untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem.

- Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli-ahli teknik lainnya.

Desain sistem dibagi dalam dua bagian, yaitu desain sistem secara umum (*general systems design*) dan desain sistem terinci (*detailed systems design*).

- Desain Sistem Secara Umum (*general systems design*)

Pada tahap desain secara umum, komponen-komponen sistem informasi yang dirancang dengan tujuan dikomunikasikan kepada user bukan untuk pemrograman. Komponen sistem informasi yang di desain adalah model, output, input, database, teknologi, dan kontrol. (Jogiyanto,2005 : 211). [11]

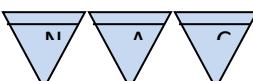
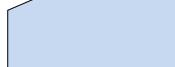
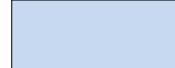
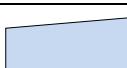
- Desain Model Secara Umum**

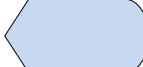
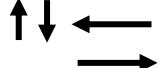
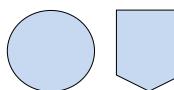
Analisis sistem dapat mendesain model dari sistem informasi yang di usulkan dalam bentuk *physical* sistem dan *logical* model. Bagan alir sistem merupakan alat yang tepat digunakan untuk menggambarkan *physical systems*, *logical model* dapat digambar dengan diagram arus data. (Jogiyanto,2005 : 211). [11]

Bagan alir sistem merupakan bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan alir sistem digambar dengan simbol-simbol sebagai berikut :

**Tabel 2.9.** Daftar Simbol Bagan Alir Dokumen

No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
1.	Terminal		Menunjukkan untuk memulai dan mengakhiri Suatu proses
2.	Dokumen		Menunjukkan dokumen input dan output baik itu proses

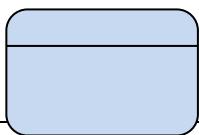
No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
			manual, mekanik, atau computer
3.	Kegiatan Manual		Menunjukkan pekerjaan manual
4.	Simpanan Offline		Menunjukkan file non-komputer yang diarsip urut angka ( <i>numerical</i> ), huruf ( <i>alphabetical</i> ), atau tanggal ( <i>chronological</i> )
5.	Kartu Plong		Menunjukkan i/o yang menggunakan kartu punch
6.	Proses		Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer
7.	Operasi Luar		Menunjukkan operasi yang dilakukan diluar operasi computer
8.	Pengurutan Offline		Menunjukkan proses urut data di luar proses komputer
9.	Pita Magnetik		Menunjukkan input dan output menggunakan pita <i>magnetic</i>
10.	Hard Disk		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>harddisk</i>
11.	Diskette		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>diskette</i>
12.	Drum Magnetik		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan drum magnetik
13.	Pita Kertas Berlubang		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan pita kertas berlubang
14.	Keyboard		Menunjukkan <i>input</i> yang menggunakan <i>on-line keyboard</i>

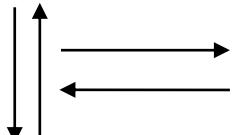
No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
15.	Display		Menunjukkan <i>output</i> yang ditampilkan di monitor
16.	Pita Kontrol		Menunjukkan penggunaan pita kontrol ( <i>control tape</i> ) dalam <i>batch control</i> total untuk pencocokan di proses <i>batch processing</i>
17.	Hubungan Komunikasi		Menunjukkan proses transmisi data melalui channel komunikasi
18	Garis Alir		Menunjukkan arus dari proses
19	Penjelasan		Menunjukkan penjelasan dari suatu proses
20	<i>Penghubung</i>		Menunjukkan penghubung ke halaman yang masih sama atau ke halaman yang lain

(Sumber: Jogiyanto HM, 2005 : 802) [11]

Untuk mempermudah penggambaran suatu sistem yang ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika dan tanpa memperhatikan lingkungan fisik data tersebut mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan, maka digunakan Diagram Arus Data (DAD) atau *Data Flow Diagram* (DFD).

**Tabel 2.10.** Daftar Simbol Diagram Alir Dokumen

No	Simbol	Keterangan
1.		Simbol Proses, Menunjukkan informasi dari masukan menjadi keluaran

No	Simbol	Keterangan
2.		Eksternal Entity, merupakan kesatuan dilingkungan luar system yang dapat berupa orang, organisasi atau system lain yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan input seta menerima output dari system
3.		Aliran atau arus data, menggambarkan gerakan paket data atau informasi dari suatu bagian kebagian yang lain, dimana penyimpanan mewakili lokasi penyimpanan data
4.		Penyimpanan, digunakan untuk memodelkan kumpulan data atau paket data

(Sumber : Jogiyanto, 2005 : 700-807) [11]

### b. Desain Output Secara Umum

Output adalah produk dari sistem informasi yang dapat dilihat. Output terdiri dari macam-macam jenis seperti hasil di media kertas, dan hasil di media lunak. Disamping itu output dapat berupa hasil dari suatu proses yang akan digunakan oleh proses lain dan tersimpan di suatu media seperti tape, disk, atau kartu. Yang dimaksud dengan output pada tahap desain ini adalah output yang berupa tampilan di media kertas atau di layar video. (Jogiyanto,2005 : 213). [11]

### c. Desain Input Secara Umum

Alat input dapat digolongkan ke dalam 2 golongan, yaitu alat input langsung (*online input device*) dan alat input tidak langsung (*offline input device*). Alat input langsung merupakan alat input yang langsung dihubungkan dengan

CPU, sedangkan alat input tidak langsung adalah alat input yang tidak langsung dihubungkan dengan CPU. (Jogiyanto, 2005 : 214) [11]

**d. Desain Database Secara Umum**

Basis data (database) adalah kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan diluar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. Sistem basis data adalah suatu sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya dan membuatnya tersedia untuk beberapa aplikasi yang bermacam-macam di dalam suatu organisasi. (Jogiyanto, 2005 : 217).[11]

**2). Desain Sistem Secara Rinci (*Detailed systems design*)**

**a. Desain *Output* Terinci**

Desain output terinci dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana dan seperti apa bentuk output-output dari sistem yang baru. Desain output terinci terbagi atas dua, yaitu desain output berbentuk laporan di media kertas dan desain output dalam bentuk dialog di layar terminal. (Jogiyanto,2005 : 362). [11]

1. Desain output dalam bentuk laporan : dimaksudkan untuk menghasilkan output dalam bentuk laporan dimedia kertas. Bentuk laporan yang paling banyak digunakan adalah dalam bentuk tabel dan berbentuk grafik atau bagan. (Jogiyanto, 2005 : 362). [11]
2. Desain output dalam bentuk dialog layar terminal : merupakan rancang bangun dari percakapan antara pemakai sistem atau user dengan komputer. Percakapan ini dapat terdiri dari proses memasukkan data ke sistem, menampilkan output informasi kepada user, atau keduanya.

**b. Desain *Input* Terinci**

Masukan merupakan awal dimulainya proses informasi. Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan oleh organisasi. Data hasil dari transaksi merupakan masukan untuk sistem informasi. Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukan. Desain input terinci dimulai dari desain dokumen dasar sebagai penangkap input yang pertama kali. Jika dokumen dasar tidak di desain dengan baik, kemungkinan input yang tercatat dapat salah bahkan kurang. (Jogiyanto,2005 : 375). [11]

Fungsi dokumen dasar dalam penanganan arus data :

1. Dapat menunjukkan macam dari data yang harus dikumpulkan dan ditangkap.
2. Dapat dicatat dengan jelas, konsisten, dan akurat.
3. Dapat mendorong lengkapnya data, disebabkan data yang dibutuhkan disebutkan satu persatu di dalam dokumen dasarnya.

**c. Desain Database Terinci**

Database merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di simpanan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. Database merupakan salah satu komponen yang penting di dalam sistem informasi, karena berfungsi sebagai basis penyedia informasi bagi para pemakainya. Penerapan database dalam sistem informasi disebut *database system*. (Jogiyanto,2005 : 400). [11]

**2.2.12. Seleksi Sistem**

Tahap ini merupakan tahap untuk memilih perangkat yang akan digunakan untuk sistem informasi. Pengetahuan dibutuhkan oleh pemilih sistem diantaranya adalah pengetahuan tentang siapa yang menyediakan teknologi ini, cara pemilikannya, dan sebagainya. Pemilihan sistem yang harus paham dengan teknik-teknik evaluasi untuk menyelesaikan sistem.

**2.2.13. Implementasi Sistem**

Menurut Kusrini (2007:43), Implementasi sistem merupakan tahapan untuk meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan. Pada tahapan ini terdapat banyak aktifitas yang dilakukan, yaitu : [10]

**1. Pemrograman dan pengetesan program**

Pemrograman merupakan kegiatan menulis program yang akan dieksekusi oleh komputer. Kode program harus berdasarkan dokumentasi yang disediakan oleh analis sistem hasil dari desain sistem.

## 2. Instalasi perangkat keras dan lunak

Proses pemasangan perangkat keras dan instalasi perangkat lunak yang sudah ada.

## 3. Pelatihan kepada pemakai

Manusia merupakan faktor yang diperlukan dalam sistem informasi. Jika ingin sukses dalam sistem informasi, maka personil-personil yang terlibat harus diberi pengertian dan pengetahuan tentang sistem informasi dan posisi serta tugas mereka.

## 4. Pembuatan dokumentasi

Dokumentasi adalah melakukan pencatatan terhadap setiap langkah pekerjaan pembuatan sebuah program yang dilakukan dari awal sampai selesai. [13]

### **2.2.14. Perawatan Sistem**

Perawatan sistem informasi adalah suatu upaya untuk memperbaiki, menjaga, menanggulangi, mengembangkan sistem yang ada. Perawatan ini diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas kinerja sistem yang ada agar dalam penggunaannya dapat optimal. Beberapa alasan mengapa kita perlu memelihara sistem yang ada yaitu: agar dapat meningkatkan sistem / kinerja sistem, dan menyesuaikan dengan perkembangan, agar sistem yang ada tidak tertinggal.

Aplikasi yang professional dalam SDLC dan teknik maupun perangkat modeling yang mendukungnya adalah hal-hal keseluruhan yang terbaik yang dapat seseorang lakukan untuk meningkatkan maintainabilitas sistem.

Jenis – jenis perawatan sistem meliputi :

1. Perawatan korektif : adalah pemeliharaan yang mengoreksi kesalahan – kesalahan yang ditemukan pada sistem, pada saat sistem di jalankan berjalan.
2. Pemeliharaan adaptif : yaitu pemeliharaan yang bertujuan untuk menyesuaikan perubahan yang terjadi.

3. Pemeliharaan perfektif : pemeliharaan ini bertujuan untuk meningkatkan cara kerja suatu sistem.
4. Pemeliharaan preventif : pemeliharaan ini bertujuan untuk menangani masalah – masalah yang ada.

### **2.2.15. White Box Testing**

*White Box Testing* atau pengujian *glass box* adalah metode desain *test case* menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk mendapatkan *test case*. Dengan menggunakan metode *White Box* analisis sistem akan memperoleh Test Case yang:

- a) Menjamin seluruh *Independent Path* di dalam modul yang dikerjakan sekurang-kurangnya sekali.
- b) Mengerjakan seluruh keputusan logical
- c) Mengerjakan seluruh *loop* yang sesuai dengan batasannya
- d) Mengerjakan seluruh struktur data internal yang menjamin validitas

Untuk melakukan proses pengujian *Test Case* terlebih dahulu dilakukan penerjemahan *flowchart* kedalam notasi *flowgraph* (aliran kontrol). Ada beberapa cara istilah saat pembuatan *flowgraph*, yaitu:

1. *Node* yaitu lingkaran pada *flowgraph* yang menggambarkan satu atau lebih perintah prosedural.
2. *Edge* yaitu tanda panah yang menggambarkan aliran kontrol dari setiap *node* harus mempunyai tujuan *node*.
3. *Region* yaitu daerah yang dibatasi oleh *node* dan *edge* dan untuk menghitung daerah diluar *flowgraph* juga harus dihitung.
4. *Predicate Node* yaitu kondisi yang terdapat pada *node* dan mempunyai karakteristik dua atau lebih *edge* lainnya.

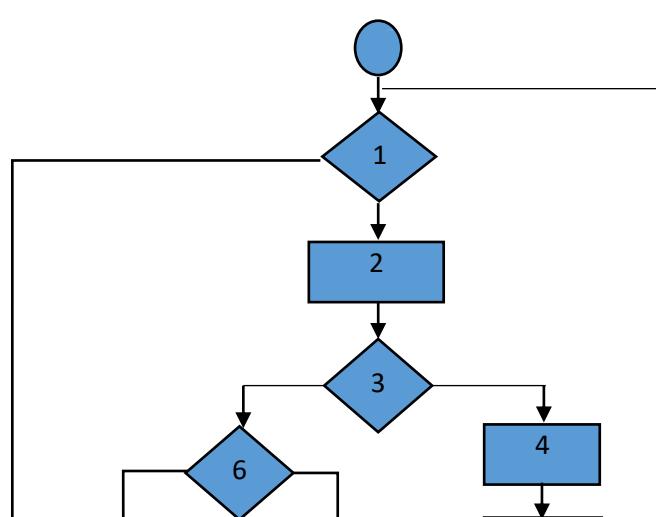
5. *Cyclomatic Complexity* yaitu metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kekompleksan logikal program dan dapat digunakan untuk mencari jumlah path dalam suatu *flowgraph*.
6. *Independen Path* yaitu jalur melintasi atau melalui program dimana sekurang-kurangnya terdapat proses perintah yang baru atau kondisi yang baru.

Rumus-rumus untuk menghitung jumlah *Independen Path* dalam suatu *flowgraph* yaitu:

1. Jumlah *region flowrgaph* mempunyai hubungan dengan *Cyclomatic Complexity (CC)*.
2.  $V(G)$  untuk *flowgraph* dapat dihitung dengan rumus :
  - a)  $V(G) = E - N + 2$   
Dimana :  
 $E$  = Jumlah *edge* pada *flowrgaph*  
 $N$  = Jumlah *node* pada *flowrgaph*
  - b)  $V(G) = P + 1$   
Dimana :  
 $P$  = Jumlah *predicate node* pada *flowrgaph*

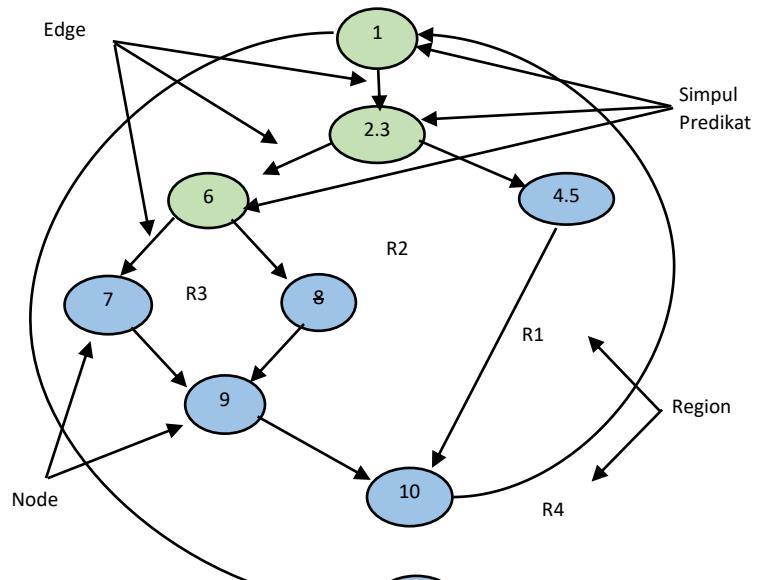
Teknik pelaksanaan pengujian *White Box* ini mempunyai tiga langkah yaitu:

- 1) Menggambar *flowgraph* yang ditransfer oleh *flowchart*
- 2) Menghitung *Cylomatic Complexity* untuk *flowgraph* yang telah dibuat
- 3) Menentukan jalur pengujian dari *flowgraph* yang berjumlah sesuai dengan *Cyclomatic Complexity* yang telah ditentukan.



**Gambar 2.6.** Bagan Air: [12].

Bagan alir digunakan untuk menggambarkan struktur kontrol program dan untuk menggambarkan grafik alir, harus memperhatikan representasi desain prosedural pada bagan alir. Pada gambar dibawah ini, grafik alir memetakan bagan alir tersebut ke dalam grafik alir yang sesuai (dengan mengasumsikan bahwa tidak ada kondisi senyawa yang diisikan di dalam diamond keputusan dari bagan alir tersebut). Masing-masing lingkaran, yang disebut simpul grafik alir, merepresentasikan satu atau lebih statemen prosedural. Urutan kotak proses dan permata keputusan dapat memetakan simpul tunggal. Anak panah tersebut yang disebut edges atau links, merepresentasikan aliran kontrol dan analog dengan anak panah bagan alir. Edge harus berhenti pada suatu simpul, meskipun bila simpul tersebut tidak merepresentasikan statemen prosedural.



**Gambar 2.7. Flowgraph:** [12].

Dari gambar *flowgraph* di atas didapat:

Path 1 = 1 – 11

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 10 – 1 – 11

Path 3 = 1 – 2 – 3 – 6 – 8 – 9 – 10 – 1 – 11

Path 4 = 1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 9 – 10 – 1 – 11

Path 1,2,3,4 yang telah didefinisikan diatas merupakan basis set untuk diagram alir.

*Cyclomatic complexity* digunakan untuk mencari jumlah path dalam satu flowgraph. Dapat dipergunakan rumusan sebagai berikut:

1. Jumlah region grafik alir sesuai dengan *cyclomatic complexity*.
2. *Cyclomatic complexity*  $V(G)$  untuk grafik alir dihitung dengan rumus:

$$V(G) = E - N + 2 \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

$E$  = jumlah edge pada grafik alir

$N$  = jumlah node pada grafik alir

3. *Cyclomatic complexity*  $V(G)$  juga dapat dihitung dengan rumus:

$$V(G) = P + 1 \dots \dots \dots (2)$$

Dimana  $P$  = jumlah *predicate node* pada grafik alir

Dari Gambar di atas dapat dihitung *cyclomatic complexity*:

1. *Flowgraph* mempunyai 4 region
2.  $V(G) = 11 \text{ edge} - 9 \text{ node} + 2 = 4$
3.  $V(G) = 3 \text{ predicate node} + 1 = 4$

Jadi *cyclomatic complexity* untuk *flowgraph* adalah 4

*Cyclomatic Complexity* yang tinggi menunjukkan prosedur kompleks yang sulit untuk dipahami, diuji dan dipelihara. Ada hubungan antara *Cyclomatic Complexity* dan resiko dalam suatu prosedur.

**Tabel 2.11.** Hubungan antara *Cyclomatic Complexity* dan Resiko

<i>CC</i>	<i>Type of Procedure</i>	<i>Risk</i>
1-4	<i>A simple procedure</i>	<i>Low</i>
5-10	<i>A well structured and stable procedure</i>	<i>Low</i>
11-20	<i>A more complex procedure</i>	<i>Moderate</i>
21-50	<i>A complex procedure, alarming</i>	<i>High</i>
>50	<i>An error-prone, extremely troublesome, untestable procedure</i>	<i>Very high</i>

## 2.2.16. Black Box Testing

Menurut Pressman [12] *Black-Box testing* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan *engineers* untuk memperoleh set kondisi *input* yang sepenuhnya akan melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program. *Black-Box testing* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut:

1. Fungsi yang tidak benar atau fungsi yang hilang
2. Kesalahan antarmuka
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal
4. Kesalahan perilaku (*behavior*) atau kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan pemutusan kesalahan

Tes ini dirancang untuk menjawab beberapa pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

- a. Bagaimana validitas fungsional diuji?
- b. Bagaimana perilaku dan kinerja sistem diuji?
- c. Apa kelas *input* akan membuat kasus uji yang baik?
- d. Apakah sistem *sensitive* terhadap nilai input tertentu?

- e. Bagaimana batas-batas kelas data yang terisolasi?
  - f. Kecepatan dan volume data seperti apa yang dapat ditolerir sistem?
  - g. Efek apakah yang akan menspesifikasikan kombinasi data dalam sistem operasi?
1. Ciri-Ciri Black Box Testing
    - a. *Black box testing* berfokus pada kebutuhan fungsional pada *software*, berdasarkan pada spesifikasi kebutuhan dari *software*.
    - b. *Black box testing* bukan teknik alternatif daripada *white box testing*. Lebih daripada itu, ia merupakan pendekatan pelengkap dalam mencakup *error* dengan kelas yang berbeda dari metode *white box testing*.
    - c. *Black box testing* melakukan pengujian tanpa pengetahuan detil struktur internal dari sistem atau komponen yang dites. juga disebut sebagai *behavioral testing*, *specification-based testing*, *input/output testing* atau *functional testing*
  2. Jenis teknik *design* tes yang dapat dipilih berdasarkan pada tipe testing yang akan digunakan.
    - a. *Equivalence Class Partitioning*
    - b. *Boundary Value Analysis*
    - c. *State Transitions Testing*
    - d. *Cause-Effect Graphing*
  3. Kategori *error* yang akan diketahui melalui *black box testing*
    - a. Fungsi yang hilang atau tak benar
    - b. *Error* dari antar-muka
    - c. *Error* dari struktur data atau akses eksternal database
    - d. *Error* dari kinerja atau tingkah laku
    - e. *Error* dari inisialisasi dan terminasi

## 2. 3. Kerangka Pikir



**Gambar 2.8.** Bagan Kerangka Pikir

## BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1. Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus, dengan demikian jenis penelitian ini adalah deskriptif.

Subjek penelitian ini adalah penerapan association rule mining pada obyek penempatan tata letak buku. Penelitian ini dimulai dari Januari 2021 sampai dengan Mei 2021 yang berlokasi pada Gramedia Cabang Gorontalo.

### 3.2. Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data digunakan 2 (dua) jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang berasal dari penelitian lapangan dan data sekunder berasal dari penelitian kepustakaan.

#### 1. Penelitian Data Primer (Lapangan)

Untuk memperoleh data primer yang merupakan data langsung dari objek penelitian yaitu bertempat di Gramedia Cabang Gorontalo. Maka dilakukan dengan teknik:

- a. Observasi, metode ini memungkinkan analis sistem mengamati atau meninjau langsung. Adapun pada penelitian ini dilakukan dengan cara menggumpulkan data buku yang di tangani bagian manajemen Gramedia Cabang Gorontalo.
- b. Wawancara metode ini digunakan dengan mangajukan beberapa pertanyaan kepada pimpinan dan pegawai Gramedia Cabang Gorontalo.

#### 2. Penelitian Data Sekunder (Kepustakaan)

Metode kepustakaan diperlukan untuk mendapatkan data sekunder dengan tujuan melengkapi data primer. Data sekunder didapatkan dari pengkajian kepustakaan yang berisi dasar-dasar teori. Metode kepustakaan digunakan oleh analis sistem dengan cara mengambil contoh dokumen-dokumen yang berhubungan dengan materi penelitian. Selain itu, analis sistem mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, buku, majalah, dan sebagainya yang berhubungan dengan penelitian.

### 3.3. Tahap Analisis

#### 3.3.1. Analisis Sistem Berjalan

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan masalah dalam perekayasaan sistem yang akan dibuat, kemudian menetapkan sistem yang akan direkayasa dalam penelitian ini. Pengembangan sistem juga harus memperhatikan representasi parameter yang digunakan. Sehingga teknik data mining yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan setiap pengguna, agar dapat memudahkan penempatan tata letak buku di Toko Gramedia Cabang Gorontalo.

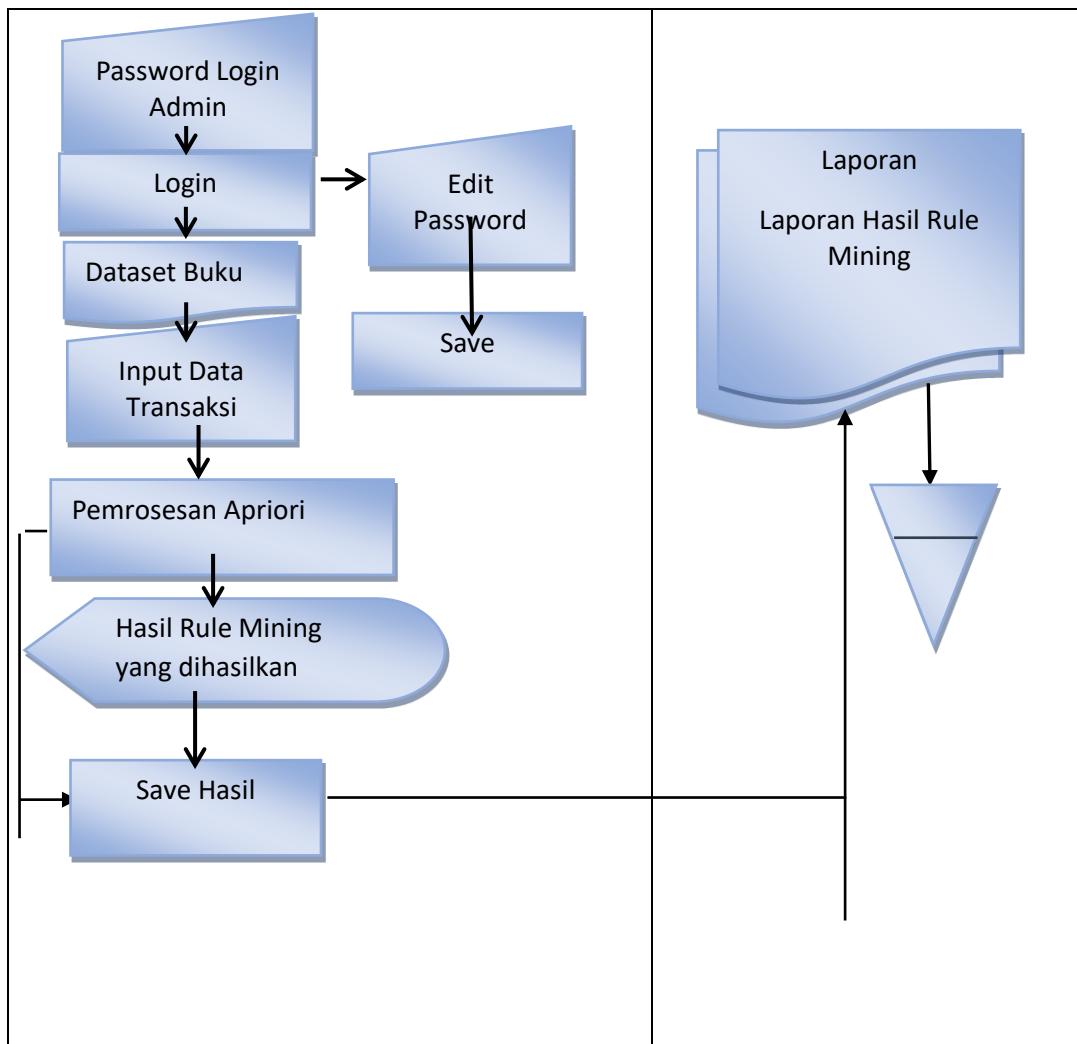
#### 3.3.2. Sistem yang diusulkan

Pada tahap ini untuk melakukan pengaturan penempatan tata letak buku, dibutuhkan sebuah sistem dalam menganalisa data terhadap data transaksi penjualan dengan teknik data mining, sehingga dapat dijadikan sebagai informasi yang sangat berharga dalam pengambilan keputusan untuk mengetahui pengaturan penempatan tata letak buku yang ada di Toko Gramedia Cabang Gorontalo, sistem ini terdiri dari :

1. Input data : Penginputan data buku
2. Transaksi : Berupa proses penempatan tata letak buku dan proses penggerjaan algoritma apriori
3. Laporan : Laporan hasil penempatan tata letak buku menggunakan algoritma apriori

Sistem yang diusulkan dapat digambarkan menggunakan bagan berikut ini :

OPERATOR	PEMILIK
----------	---------



**Gambar 3. 1 Sistem Yang Diusulkan**

### 3.4. Analisa Sistem

Analisis sistem menggunakan pendekatan berorientasi *procedural/structural*:

1. Diagram Konteks, menggunakan alat bantu DFD
2. Diagram Berjenjang, menggunakan alat bantu DFD
3. Diagram Arus Data Level 0,1,dst menggunakan alat bantu DFD
4. Kamus Data menggunakan alat bantu Visio

### 3.5. Desain Sistem

Desain sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk :

- a. Desain *Output*, menggunakan alat bantu DFD dalam bentuk :
  - Desain Output Secara Umum
  - Desain Output secara Terinci
- b. Desain *Input*, menggunakan alat bantu DFD dalam bentuk :
  - Desain Input Secara Umum
  - Desain Input Secara Terinci
- c. Desain Basis Data, , menggunakan alat bantu DFD dalam bentuk :
  - Struktur data
  - Entity Relationship Diagram
- d. Desain Teknologi
  - Model Jaringan dari system *stand alone*
  - Spesifikasi *hardware* dan *software* yang di rekomendasikan

### 3.6. Konstruksi Sistem

Pada tahap ini menerjemahkan hasil pada tahap analisis dan desain kedalam kode-kode program komputer kemudian membangun sistemnya. Alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah dengan bahasa pemrograman PHP. Dan alat bantu database yang digunakan Mysql. Alat bantu untuk perancangan *report* menggunakan *Crystal Report*.

### 3.7. Pengujian Sistem

Setelah dilakukan tahap analisa, desain dan produksi sistem, maka kita melakukan tahap pengujian, dimana seluruh perangkat lunak, program tambahan dan semua program yang terlibat dalam pembangunan sistem diuji untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan semestinya. Testing difokuskan pada logika internal, fungsi eksternal dan mencari segala kemungkinan kesalahan dari sistem yang dibuat. Pada tahap ini dilakukan *review* dan evaluasi terhadap sistem yang dikembangkan, apakah sudah sesuai dengan rancangan atau belum. Jika terjadi hal-hal yang tidak sesuai dengan yang diharapkan, kemudian dilakukan

revisi atau perbaikan supaya produk tersebut dapat dioperasikan dengan baik dan siap untuk diimplementasikan. Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan teknik pengujian perangkat lunak yaitu:

a. Pengujian *White Box*

*Software* yang sudah direkayasa kemudian diuji dengan metode *white box testing* pada kode program proses penerapan metodenya/modelnya. Kode program tersebut kemudian dipetakan kedalam bentuk *flowgraph* (bagan alir kontrol) yang tersusun dari beberapa *node* dan *edge*. Berdasarkan *flowgraph*, ditentukan jumlah *region* dan *Cyclomatic Complexity* (CC). Apabila *Independent Path* =  $V(G) = (CC) = Region$ , di mana setiap *Path* hanya dieksekusi sekali dan sudah benar, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kelayakan logika pemrograman.

b. Pengujian *Black Box*

Selanjutnya software diuji pula dengan metode *blackbox testing* yang fokus pada keperluan fungsional dari software dan berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori,diantaranya:

- 1) Fungsi fungsi yang salah atau hilang;
- 2) Kesalahan interface;
- 3) Kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal;
- 4) Kesalahan performa;
- 5) Kesalahan inisialisasi dan terminasi. Jika sudah tidak ada kesalahan kesalahan tersebut, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kesalahan komponen komponen sistem.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1 Hasil Pengumpulan Data

Berdasarkan dari hasil pengumpulan data dari gramedia gorontalo diperoleh berupa data buku yang ada di display gramedia. Dari data buku yang diperoleh akan dicari assosiasi penentuan buku agar dapat membantu pihak gramedia dalam menentukan kombinasi peletakan buku yang sering dibeli konsumen berdasarkan dari transaksi pembelian buku.

Berikut merupakan data sampel buku di Gramedia Gorontalo:

**Tabel 4.1: Data Buku Gramedia Cabang  
Gorontalo**

Kode Buku	Nama Buku	Kelas Buku	Stok
B001	BUMI - NEW COVER	CLS ROMANCE	17
B002	LAUT BERCERITA	CLS LITERATURE	16
B003	DIKTA & HUKUM	CLS ROMANCE	13
B004	HUJAN	CLS ROMANCE	15
B005	WANGSIT (PAWANG SOAL SULIT) HOTS SBMPTN SAINTEK 2022	CLS SENIOR HIGH SCHOOL 3	5
B006	BEDAH KISI2 2022 SAINTEK SBMPTN & UM MANDIRI	CLS SCHOOL REFERENCES	4
B007	SEBUAH SENI UNTUK BERSIKAP BODO AMAT	CLS SELF HELP	15
B008	FILOSOFI TERAS EDISI KHUSUS COVER HITAM	CLS SELF HELP	10
B009	AL-QUR'AN QOSBAH HAFAZAN 8 BLOK BEGINNER PERKATA LATIN A5	CLS ISLAM	10
B010	TECHNICAL ANALYSIS FOR MEGA PROFIT (HC)	CLS INVESTING	4
B011	AL QURAN AKBAR TERJEMAH HC PL 4 WARNA	CLS ISLAM	4
B012	HOW TO RESPECT MYSELF	CLS PERSONAL GROWTH	8
B013	AL QURAN CORDOBA BESAR	CLS ISLAM	3
B014	BEDEBAH DI UJUNG TANDUK	CLS ROMANCE	8
B015	CANTIK ITU LUKA (SC) ISBN LAMA	CLS LITERATURE	6
B016	PAKET PAUD SIAP MASUK SD	CLS BABY & TODDLERS	7
B017	AL QURAN CORDOBA TAHFIZ JUNIOR	CLS ISLAM	4
B018	BICARA ITU ADA SENINYA	CLS INSPIRATION	10
B019	ABACAGA: CARA PRAKTIS BELAJAR MEMBACA U/ ANAK	CLS BABY & TODDLERS	10
B020	BULAN - NEW COVER	CLS ROMANCE	7
B021	ATOMIC HABITS: PERUBAHAN KECIL YANG MEMBERIKAN HASIL LUAR BI	CLS PERSONAL GROWTH	6
B022	ALKITAB TB 062 SPECIAL LAYOUT BESAR/INDEX	CLS CHRISTIANITY	5
B023	ALKITAB 032 TI DUO TONE	CLS CHRISTIANITY	8
B024	ALKITAB DENGAN KIDUNG JEMAAT TB 064 TIKJ BESAR RESLETING-BIC	CLS CHRISTIANITY	2
B025	FILOSOFI TERAS EDISI KHUSUS COVER ORANGE	CLS SELF HELP	6
B026	SI PUTIH	CLS SCIENCE FICTION & FANTASY	7
B027	SAPIENS	CLS HISTORY	5
B028	ENSIKLOPEDIA SAINS (USBORNE)	CLS ENCYCLOPEDIAS	2
B029	ENSIKLOPEDIA GEOGRAFI DENGAN ATLAS DUNIA LENGKAP (EDISI REVI)	CLS ENCYCLOPEDIAS	2
B030	ENAM DIMENSI STRATEGIS ADMINISTRASI PUBLIK (EDISI REVISI)	CLS POLITICS	6

#### 4.2 Hasil Pemodelan

##### Berikut Tahapan Metode Apriori

1. Tentukan Data Buku, Menentukan data yang akan di kombinasikan
2. Pencarian calon kombinasi *itemset*, pencarian kombinasi ini berdasarkan data transaksi.
3. Penentuan Kombinasi yang dipilih, dengan cara support dan konfidance
4. Hasil.

#### 4.3 Penerapan Metode

##### 1. Penentuan Data Buku

**Tabel 4.2:** Data Buku di Gramedia Cabang Gorontalo

Kode Buku	Nama Buku	Kelas Buku
B001	BUMI - NEW COVER	CLS ROMANCE
B002	LAUT BERCERITA	CLS LITERATURE
B003	DIKTA & HUKUM	CLS ROMANCE
B004	HUJAN	CLS ROMANCE
B005	WANGSIT (PAWANG SOAL SULIT) HOTS SBMPTN SAINTEK 2022	CLS SENIOR HIGH SCHOOL 3
B006	BEDAH KISI2 2022 SAINTEK SBMPTN & UM MANDIRI	CLS SCHOOL REFERENCES
B007	SEBUAH SENI UNTUK BERSIKAP BODO AMAT	CLS SELF HELP
B008	FILOSOFI TERAS EDISI KHUSUS COVER HITAM	CLS SELF HELP
B009	AL-QUR'AN QOSBAH HAFAZAN 8 BLOK BEGINNER PERKATA LATIN A5	CLS ISLAM
B010	TECHNICAL ANALYSIS FOR MEGA PROFIT (HC)	CLS INVESTING
B011	AL QURAN AKBAR TERJEMAH HC PL 4 WARNA	CLS ISLAM
B012	HOW TO RESPECT MYSELF	CLS PERSONAL GROWTH
B013	AL QURAN CORDOBA BESAR	CLS ISLAM
B014	BEDEBAH DI UJUNG TANDUK	CLS ROMANCE
B015	CANTIK ITU LUKA (SC) ISBN LAMA	CLS LITERATURE
B016	PAKET PAUD SIAP MASUK SD	CLS BABY & TODDLERS
B017	AL QURAN CORDOBA TAHFIZ JUNIOR	CLS ISLAM
B018	BICARA ITU ADA SENINYA	CLS INSPIRATION
B019	ABACAGA: CARA PRAKTIS BELAJAR MEMBACA U/ ANAK	CLS BABY & TODDLERS
B020	BULAN - NEW COVER	CLS ROMANCE
B021	ATOMIC HABITS: PERUBAHAN KECIL YANG MEMBERIKAN HASIL LUAR BI	CLS PERSONAL GROWTH
B022	ALKITAB TB 062 SPECIAL LAYOUT BESAR/INDEX	CLS CHRISTIANITY
B023	ALKITAB 032 TI DUO TONE	CLS CHRISTIANITY
B024	ALKITAB DENGAN KIDUNG JEMAAT TB 064 TIKJ BESAR RESLETING-BIC	CLS CHRISTIANITY
B025	FILOSOFI TERAS EDISI KHUSUS COVER ORANGE	CLS SELF HELP
B026	SI PUTIH	CLS SCIENCE FICTION & FANTASY
B027	SAPIENS	CLS HISTORY
B028	ENSIKLOPEDIA SAINS (USBORNE)	CLS ENCYCLOPEDIAS
B029	ENSIKLOPEDIA GEOGRAFI DENGAN ATLAS DUNIA LENGKAP (EDISI REVISI)	CLS ENCYCLOPEDIAS
B030	ENAM DIMENSI STRATEGIS ADMINISTRASI PUBLIK (EDISI REVISI)	CLS POLITICS

Pencarian Kombinasi Itemset

**Tabel 4. 3:** Data Transaksi

Kode Transaksi	TGL Transaksi	Kode Buku	Jumlah
1	21 Desember 2021	B015	1
		B007	1
2	22 Desember 2021	B007	1
		B009	1
		B015	1
3	23 Desember 2021	B007	1
		B030	1
		B001	1
		B015	1
4	24 Desember 2021	B009	1
		B008	1
		B022	1
		B020	1
5	25 Desember 2021	B015	1
		B008	1
		B020	1
		B023	1
6	26 Desember 2021	B030	1
		B020	1
		B007	1
		B009	1

2. Pencarian Matrix data

**Tabel 4. 4:** Matrix Data Transaksi

ID Transaksi	B001	B007	B008	B009	B015	B020	B022	B023	B030
001	0	1	0	0	1	0	0	0	0
002	0	1	0	1	1	0	0	0	0
003	1	1	0	0	1	0	0	0	1
004	0	0	1	1	0	1	1	0	0
005	0	0	1	0	1	1	0	1	0
006	0	1	0	1	0	1	0	0	1
Jumlah Berapa kali dibeli	1	4	2	3	4	3	1	1	2

Jumlah Berapa kali transaksi	6	6	6	6	6	6	6	6	6
------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3. bentukan Kombinasi Satu Itemset

**Tabel 4. 5:** Kombinasi 1 Item

KOMBINASI 1 PRODUK		Support		Confidence		Support x Confidence				
KD_Buku	Aturan	Jml Transaksi Mengandung Produk IF / Total Transaksi		Jml Transaksi Mengandung Produk IF / Jml Transaksi Mengandung Produk THEN		Hasil Confidence	Memenuhi	Memenuhi		
		Treshold Support	Treshold Support x Confidence	Treshold Support	Treshold Support x Confidence		Treshold Support	Treshold Support x Confidence		
1	Jika B015 Maka B007	3	6	0,50	3	4	0,75	0,38	Ya	Ya
2	Jika B015 Maka B009	1	6	0,1666667	1	4	0,25	0,04	Tidak	Tidak
3	Jika B015 Maka B030	1	6	0,1666667	1	4	0,25	0,04	Tidak	Tidak
4	Jika B015 Maka B001	1	6	0,1666667	1	4	0,25	0,04	Tidak	Tidak
5	Jika B015 Maka B008	1	6	0,1666667	1	4	0,25	0,04	Tidak	Tidak
6	Jika B015 Maka B022	0	6	0	0	4	0	0	Tidak	Tidak
7	Jika B015 Maka B020	1	6	0,1666667	1	4	0,25	0,	Tidak	Tidak
8	Jika B007 Maka B009	2	6	0,33333	2	4	0,5	0,17	Ya	Ya
9	Jika B007 Maka B030	2	6	0,33333	2	4	0,5	0,17	Ya	Ya
10	Jika B007 Maka B001	1	6	0,1666667	1	4	0,25	0,04	Tidak	Tidak
11	Jika B007 Maka B008	0	6	0	0	4	0	0	Tidak	Tidak
12	Jika B007 Maka B022	0	6	0	0	4	0	0	Tidak	Tidak

13	Jika B009 Maka B030	1	6	0,1666667	1	3	0,33	0,05	Tidak	Tidak
14	Jika B009 Maka B001	0	6	0	0	3	0	0	Tidak	Tidak
15	Jika B009 Maka B008	1	6	0,1666667	1	3	0,33	0,05	Tidak	Tidak
16	Jika B030 Maka B001	1	6	0,1666667	1	2	0,5	0,17	Ya	Ya

#### 4. Penentuan Kombinasi yang terpilih

**Tabel 4. 6:** Penentuan Kombinasi

Aturan				Memenuhi Treshold Support	Memenuhi Treshold Support x Confidence
	Support	Confidence	Support x Confidence		
Jika B015 Maka B007	0,50	0,75	0,38	Ya	Ya
Jika B015 Maka B009	0,1666667	0,25	0,04	Tidak	Tidak
Jika B015 Maka B030	0,1666667	0,25	0,04	Tidak	Tidak
Jika B015 Maka B001	0,1666667	0,25	0,04	Tidak	Tidak
Jika B015 Maka B008	0,1666667	0,25	0,04	Tidak	Tidak
Jika B015 Maka B022	0	0	0	Tidak	Tidak
Jika B015 Maka B020	0,1666667	0,25	0,04	Tidak	Tidak
Jika B007 Maka B009	0,33333	0,5	0,17	Ya	Ya
Jika B007 Maka B030	0,33333	0,5	0,17	Ya	Ya
Jika B007 Maka B001	0,1666667	0,25	0,04	Tidak	Tidak
Jika B007 Maka B008	0	0	0	Tidak	Tidak
Jika B007 Maka B022	0	0	0	Tidak	Tidak

Jika B009 Maka B030	0,1666667	0,33	0,05	Tidak	Tidak
Aturan				Memenuhi Treshold Support	Memenuhi Treshold Support x Confidence
	Support	Confidence	Support x Confidence		
Jika B009 Maka B001	0	0	0	Tidak	Tidak
Jika B009 Maka B008	0,1666667	0,33	0,05	Tidak	Tidak
Jika B030 Maka B001	0,1666667	0,5	0,17	Ya	Ya

## 6. Hasil

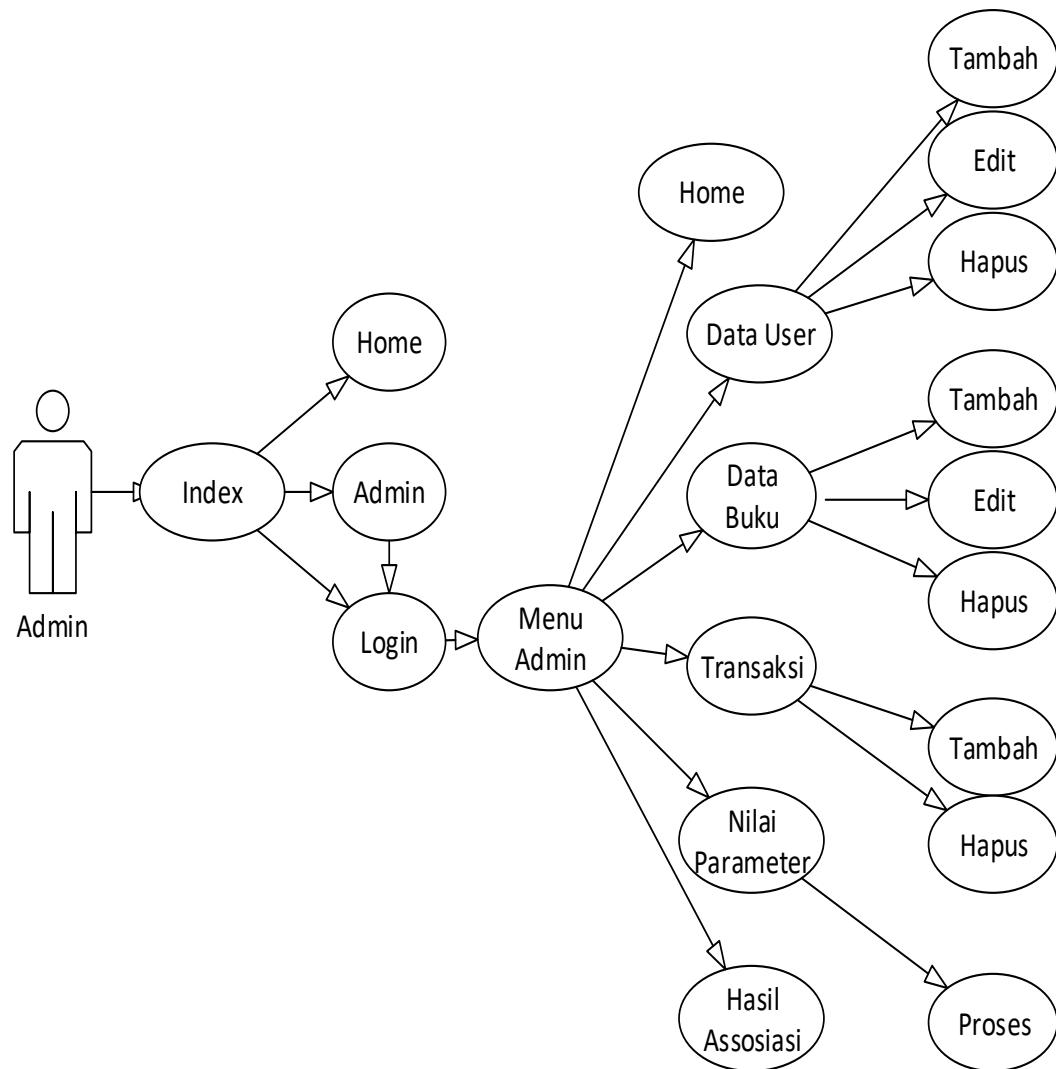
Jika produk didisplay Dalam Satu Rak buku Maka Kemungkinan Besar Paling laku adalah buku dengan Kode Buku B015 dengan Nilai 0.38

Berdasarkan Nilai ( Support x Confidence) Terbesar :

Kemungkinan Terbesar Jika Membeli buku dengan kode buku B015 Maka Akan Membeli juga buku dengan kode buku B007 dengan Nilai 0.38. Jika Ada Buku Dengan Jenis Tertentu Kurang Laku, Maka Bisa Diletakkan Bersamaan Dengan Buku Yang Laku, Maka Kemungkinan Besar Akan Laku Juga.

#### 4.4 Sistem Yang Diusulkan

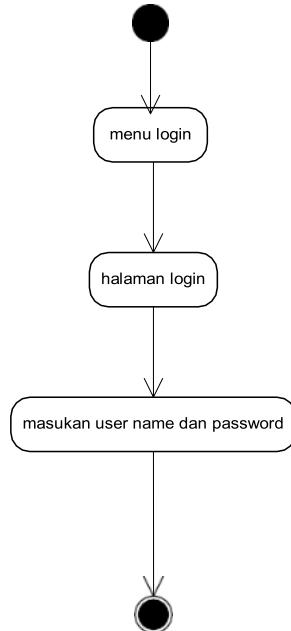
##### 4.4.1 Use Case Diagram



**Gambar 4.1** : Use Case Diagram

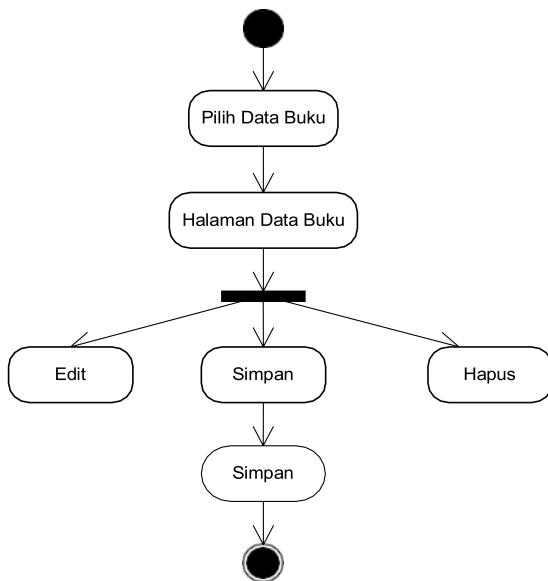
#### 4.4.2 Activity Diagram

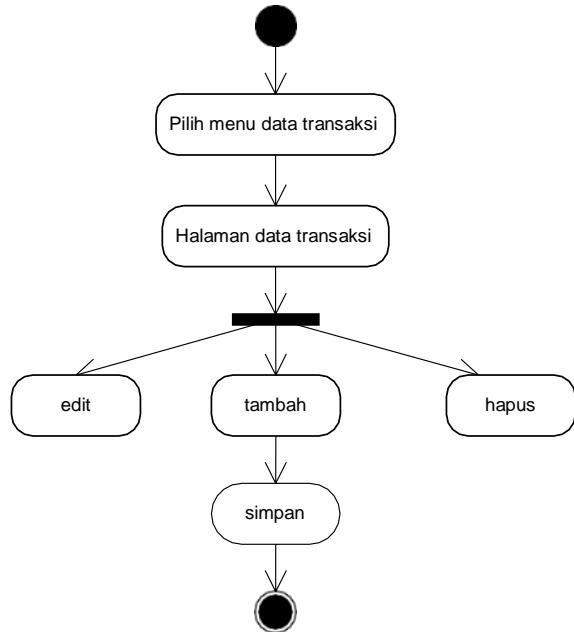
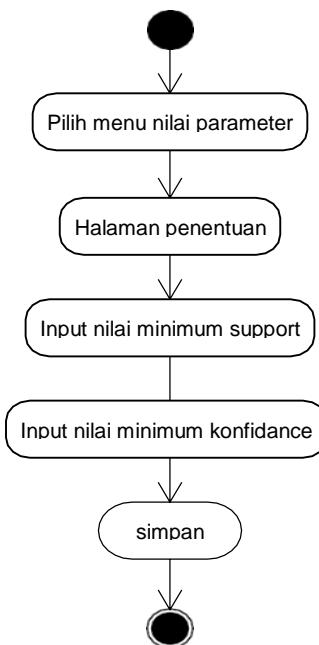
##### 1. Login



**Gambar 4.2 : Login Menu**

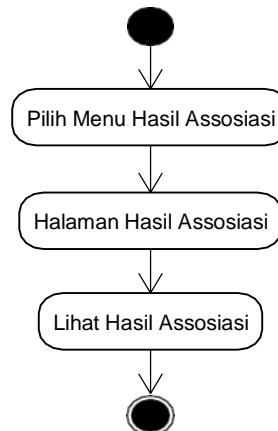
##### 2. Data Buku



**Gambar 4.3:** Diagram Data Buku**3.** Data Transaksi**Gambar 4.4:** Diagram Data Transaksi**4.** Penentuan Nilai Parameter

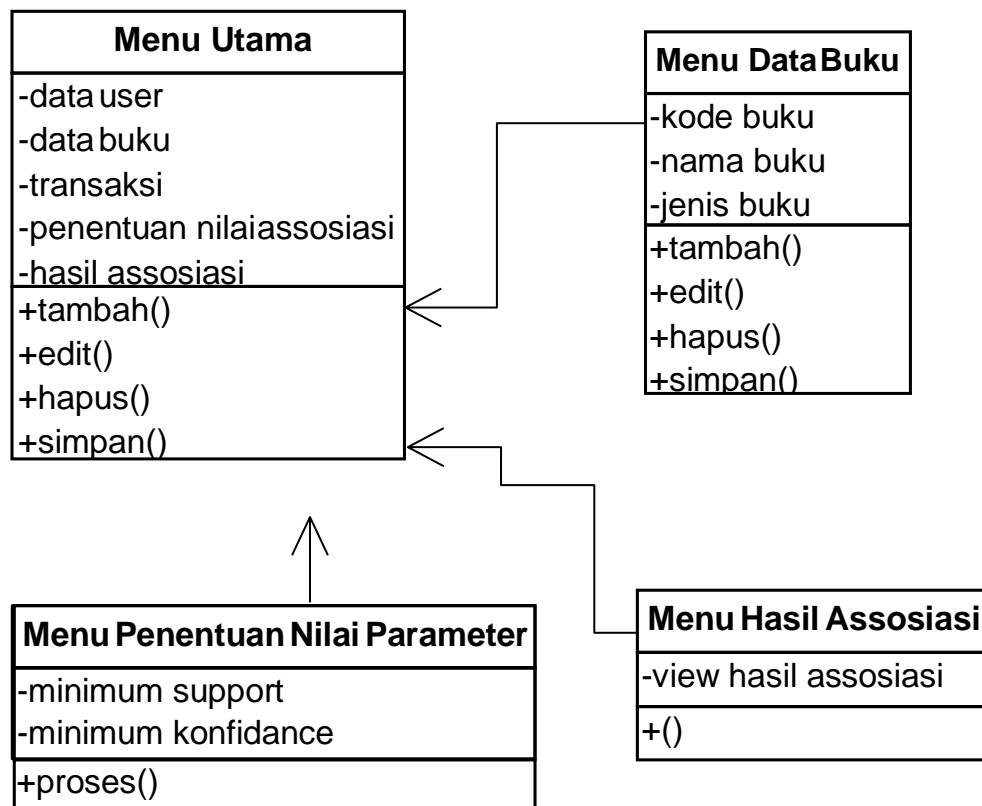
**Gambar 4.5:** Diagram Penentuan Nilai Parameter

## 5. Hasil Assosiasi



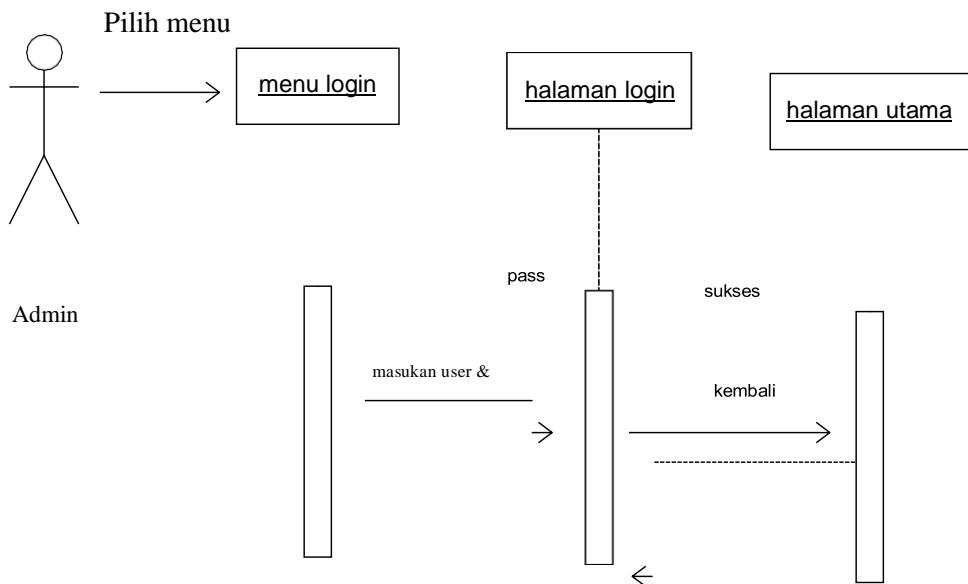
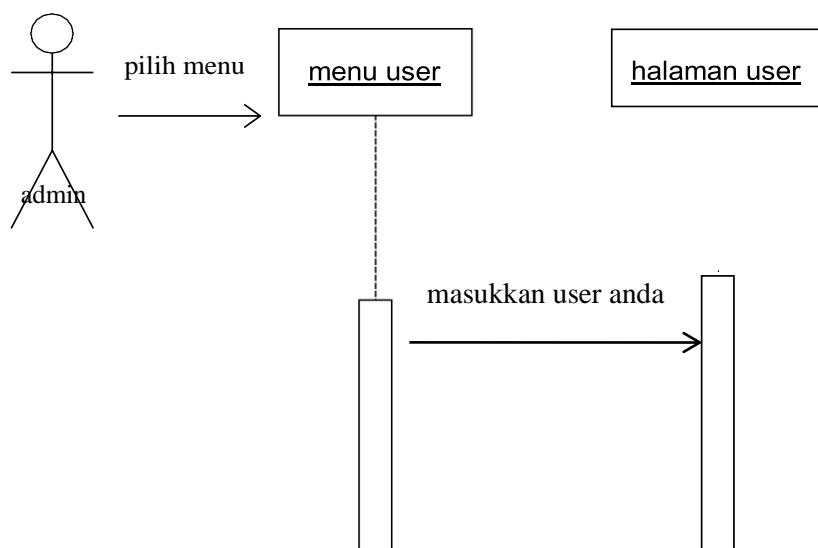
**Gambar 4.6:** Diagram Hasil Assosiasi

### 4.4.3 Class Diagram

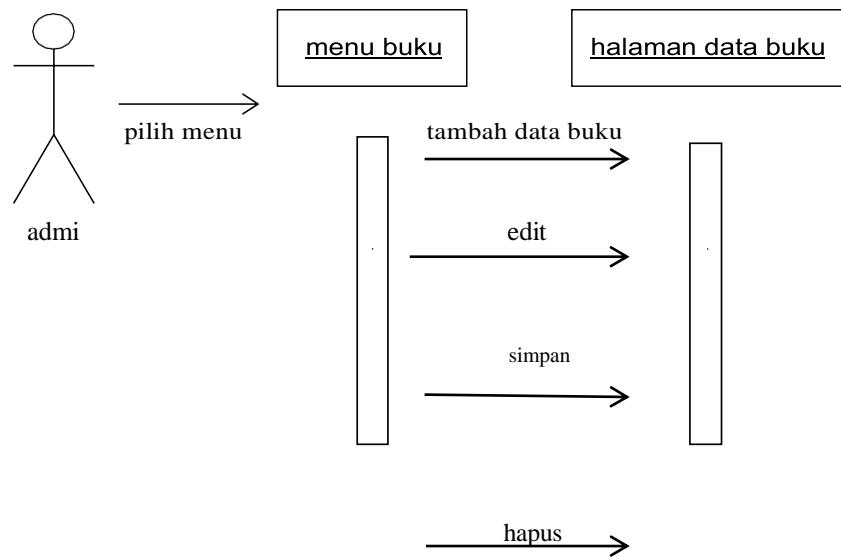


**Gambar 4.7:** Class Diagram

## 4.4.4 Sequence Diagram

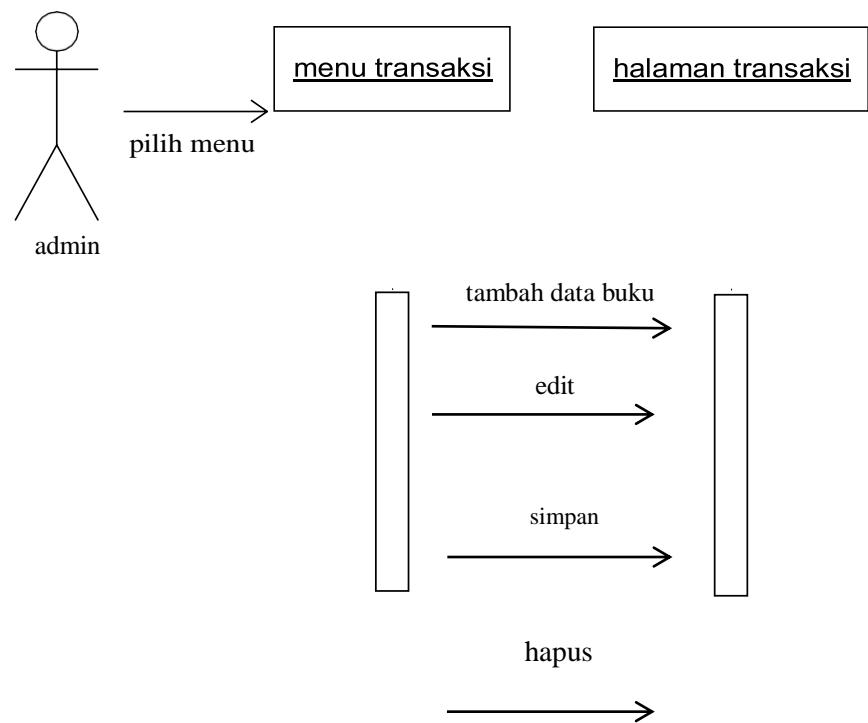
**1. Menu Login****Gambar 4.8:** Sequence Diagram Menu Login**2. Menu User****Gambar 4.9 :** Sequence Diagram Menu User

### 3. Menu Data Buku



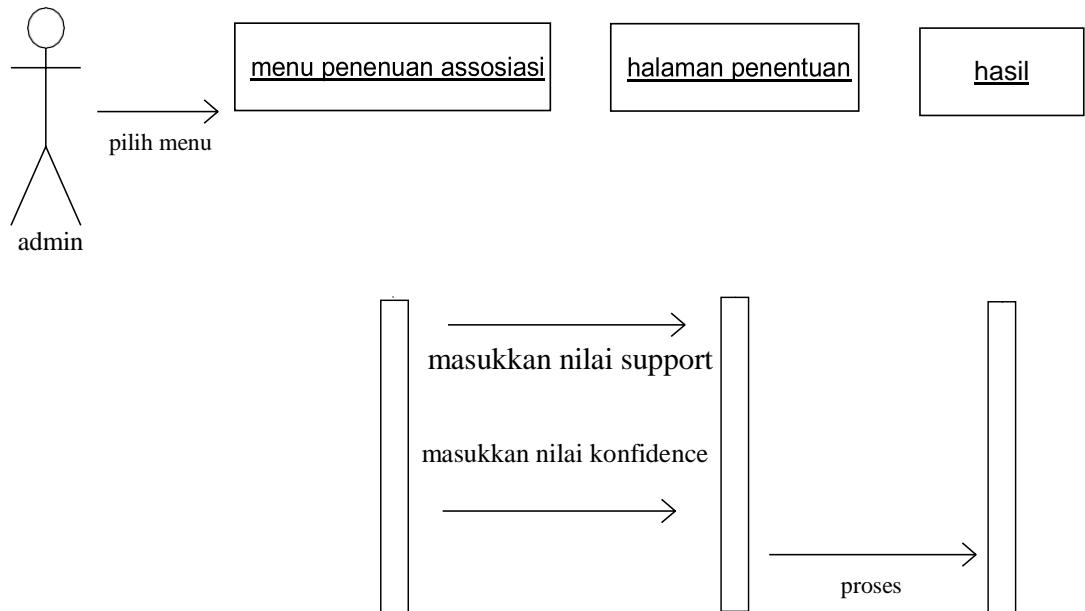
**Gambar 4.10** : Sequence Diagram Menu buku

#### 4. Menu Transaksi



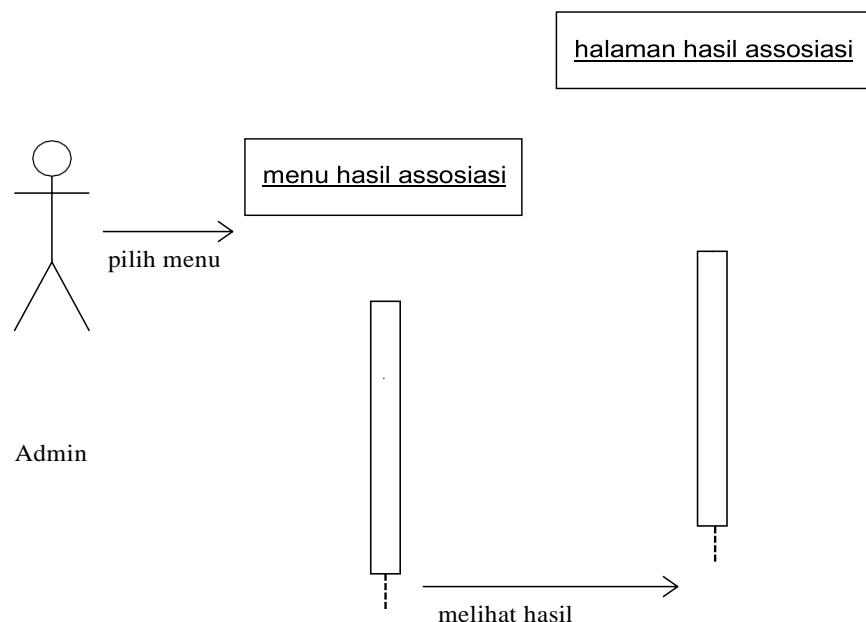
**Gambar 4.10:** Sequence Diagram Menu buk

5. Menu Penentuan Nilai Assosiasi



**Gambar 4.11:** Sequence Diagram Menu Penentuan Nilai Assosiasi

6. Menu Hasil Assosiasi



X

X

**Gambar 4.12:** Sequence Diagram Menu  
Hasil Assosiasi

#### 4.5 Arsitektur Sistem

Untuk kinerja sistem yang optimal, harus didukung dengan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut :

- 5. Prosesor : Minimum Dual Core
- 6. .RAM : 2 GB
- 7. VGA : 256mb
- 8. Hardisk : 500GB
- 9. OS : Windows 8
- 10. Tools : Microsoft Visio

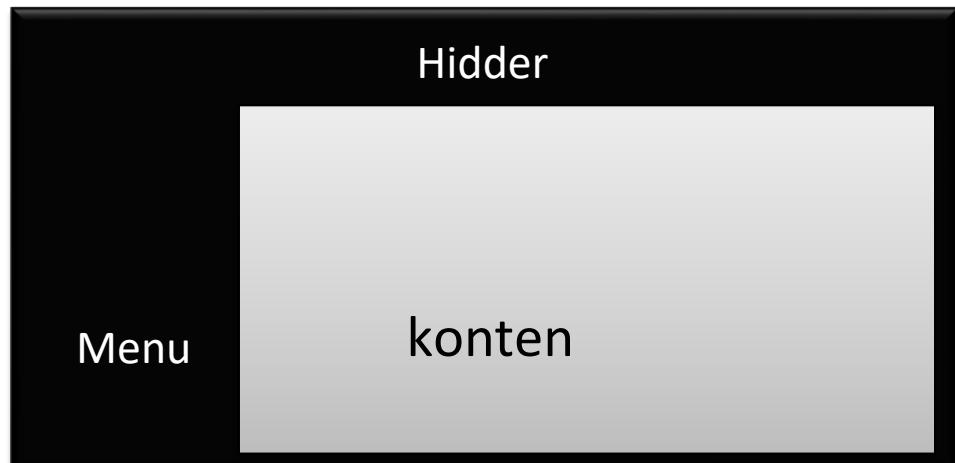
#### 4.6 Interface Design

##### 4.6.1 Mekanisme User Desain Sistem

**Tabel 4.7:** Mekanisme User Desain Sistem

USER	KATEGORI	AKSES INPUT	AKSES OUTPUT
Admin	Administrator	All	All

##### 4.6.2 Mekanisme Navigasi Desain Sistem



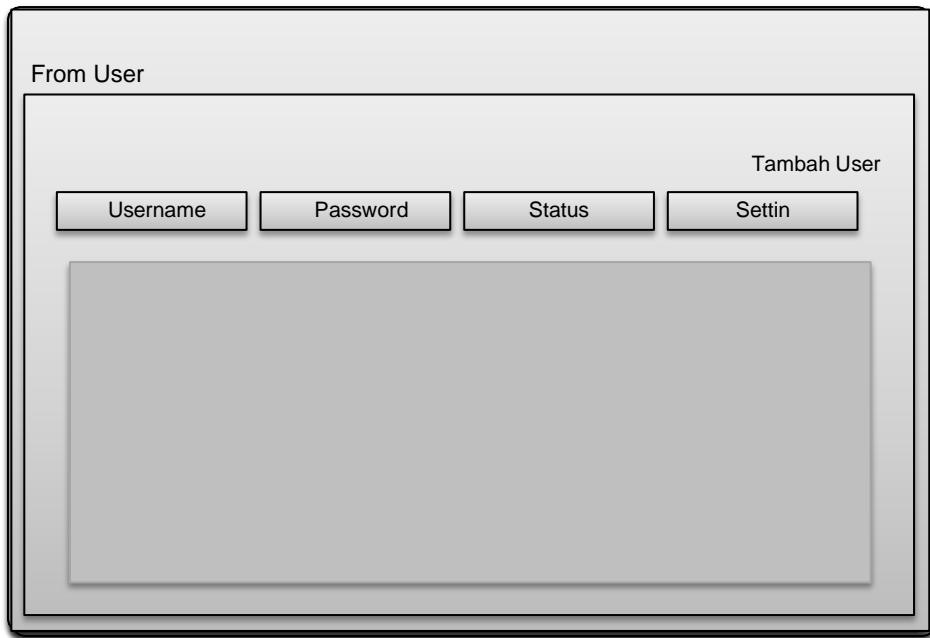
**Gambar 4.13:** Mekanisme Navigasi Desain Sistem

#### 4.6.3 Mekanisme Login Desain Sistem



**Gambar 4.14:** Mekanisme Login Desain Sistem

#### 4.6.4 Mekanisme User



**Gambar 4.15:** Mekanisme User

#### 4.6.5 Mekanisme Data Buku

The screenshot shows a window titled 'From Data' for managing book data. At the top right is a 'Tambah' (Add) button. Below the title bar is a horizontal row of four buttons: 'Nama buku', 'Kode buku', 'kelas buku', and 'Setting'. The main area is a large, empty rectangular box for data entry.

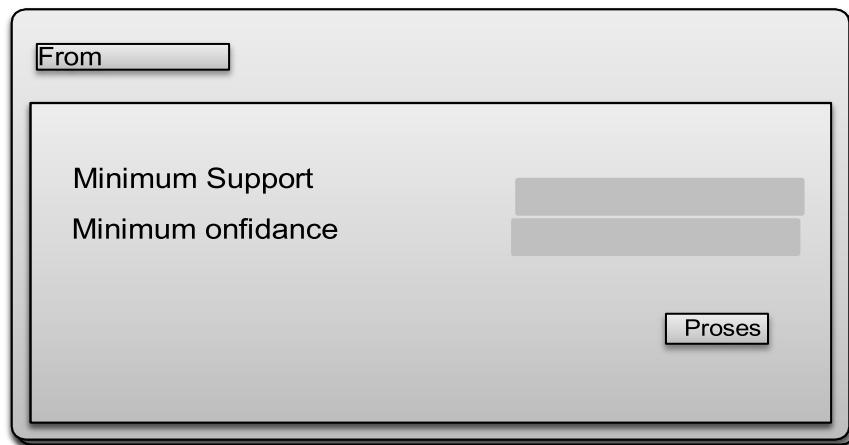
**Gambar 4.16:** Mekanisme Data Buku

#### 4.6.6 Mekanisme Data Transaksi

The screenshot shows a window titled 'From Data' for managing transaction data. At the top right is a 'Tambah Data' (Add Data) button. Below the title bar is a horizontal row of four buttons: 'Kode Transaksi', 'Tanggal Transaksi', 'Kd\_buku', and 'Setting'. The main area is a large, empty rectangular box for data entry.

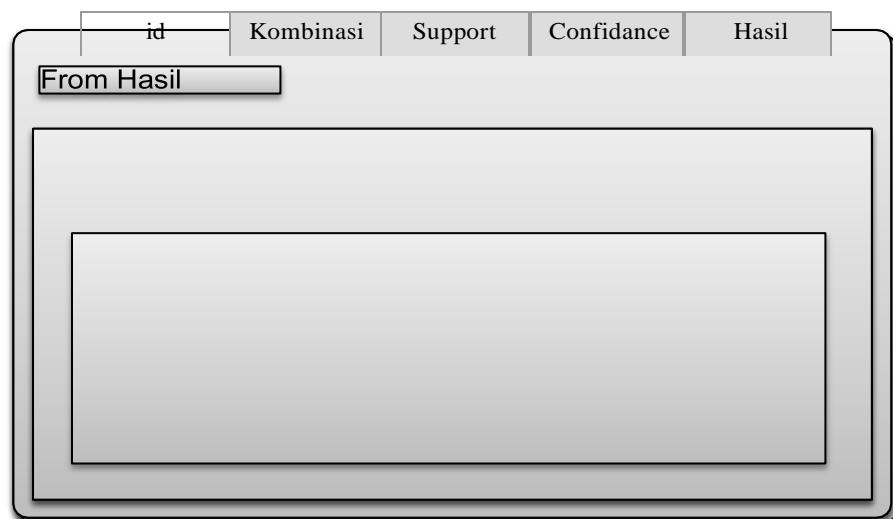
**Gambar 4. 17:** Mekanisme Data Transaksi

#### 4.6.7 Mekanisme Penentuan Nilai Parameter



**Gambar 4.18:** Mekanisme Penentuan Nilai Parameter

#### 4.6.8 Mekanisme Hasil Assosiasi



**Gambar 4. 19:** Mekanisme Hasil Assosiasi

## 4.7 Data Desain

### 4.7.1 Struktur Data

**Tabel 4.8:** Tabel Admin

Nama : admin				
File				
Primary key : -				
Media : harddisk				
fungsi : Menyimpan data admin				
Struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1.	username	Varchar	50	admin
2.	password	Varchar	550	Pass user/admin
3.	level	Varchar	15	level

**Tabel 4.9:** Tabel Data buku

Nama File : data_buku				
Primary key : -				
Media : harddisk				
fungsi : menyimpan data buku				
struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1.	kd_buku	varchar	100	kode buku
2.	nm_buku	varchar	100	Nama buku
3.	jenis	varchar	100	Kelas buku
4.	qty	int	5	Jumlah

**Tabel 4.10:** Tabel Data Transaksi

Nama File	:	data_transaksi		
Primary key	:	-		
Media	:	hardisk		
fungsi	:	menyimpan data transaksi		
struktur data	:			
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1.	kd_transaksi	int	5	kode transaksi
2.	tgl_transaksi	varchar	100	tanggal transaksi
3.	kd_buku	varchar	100	kode transaksi

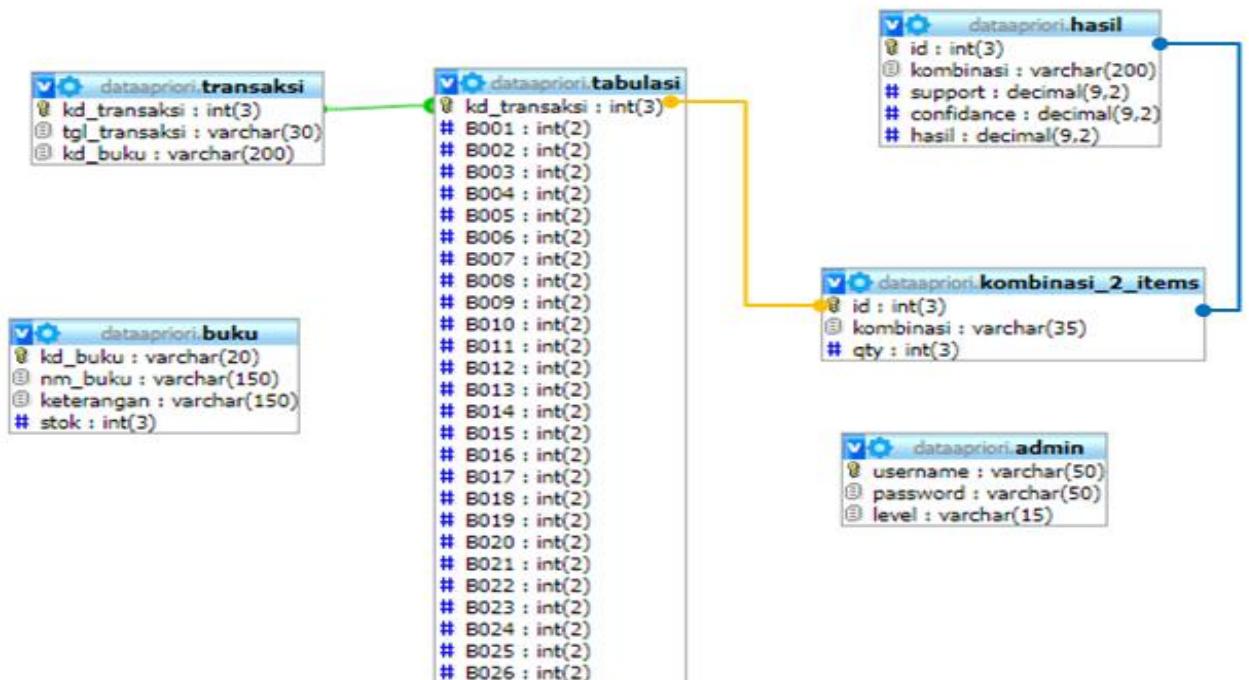
**Tabel 4.11:** Tabel Kombinasi 2 items

Nama File	:	kombinasi_2_items		
Primary key	:	id		
Media	:	hardisk		
fungsi	:	menyimpan item set		
struktur data	:			
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1.	id	int	3	Id
2.	kombinasi	varchar	35	Itemset
3.	qty	int	3	Jumlah

**Tabel 4.12:** Tabel Hasil

Nama File	:	hasil		
Primary key	:	id		
Media	:	hardisk		
fungsi	:	menyimpan hasil		
struktur data	:			
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1.	id	int	3	Id
2.	kombinasi	varchar	100	Itemset
3.	support	decimal	4,2	Support
4.	confidance	decimal	4,2	Confidance
5.	hasil	decimal	4,2	Hasil

#### 4.8 Relasi Tabel

**Gambar 4. 20:** Relasi Tabel

## 4.9 Hasil Desain Sistem

**Tabel 4.13:** Hasil Desain Sistem

CLASS/TYPE	ATTRIBUTES[TTYPE]	METHODS[EVENT or TYPE]
<b>Menu Utama</b>	Home[menu]	<b>Home[click]</b>
	User[menu]	<b>User[click]</b>
	Buku[menu]	<b>Buku[click]</b>
	Transaksi[menu]	<b>Transaksi[click]</b>
	Penentuan Nilai[menu]	<b>Penentuan Nilai[click]</b>
	Hasil[menu]	<b>Hasil[click]</b>
<b>Admin</b>	Username[textbox]	<b>Username[click]</b>
	Password[textbox]	<b>Password[click]</b>
	Tambah[button]	<b>Tambah[click]</b>
	Simpan[button]	<b>Simpan[click]</b>
	Hapus[button]	<b>Hapus[click]</b>
<b>Data Buku</b>	Kode buku[textbox]	<b>Kode buku[click]</b>
	Nama buku[textbox]	<b>Nama buku[click]</b>
	Jenis buku[textbox]	<b>Jenis buku[click]</b>
	Stok[textbox]	<b>Stok[click]</b>
	Tambah[button]	<b>Tambah[click]</b>
	Simpan[button]	<b>Simpan[click]</b>
<b>Transaksi</b>	Edit[button]	<b>Edit[click]</b>
	Hapus[button]	<b>Hapus[click]</b>
	Kode transaksi[textbox]	<b>Kode transaksi[click]</b>
	Tanggal[textbox]	<b>Tanggal[click]</b>
	Nama buku[textbox]	<b>Nama buku[click]</b>
<b>Penentuan Nilai</b>	Tambah[button]	<b>Tambah[click]</b>
	Simpan[button]	<b>Simpan[click]</b>
	Edit[button]	<b>Edit[click]</b>
	Hapus[button]	<b>Hapus[click]</b>
	Minimum support[textbox]	<b>Minimum support[click]</b>
<b>Parameter</b>	Minimum konfidance[textbox]	<b>Minimum</b>
	Simpan[button]	<b>konfidance[click]</b>
		<b>Simpan[click]</b>
<b>Hasil Assosiasi</b>	id[textbox]	<b>Id[click]</b>
	Kombinasi[textbox]	<b>Kombinasi[click]</b>
	Support[textbox]	<b>Support[click]</b>
	Konfidance[textbox]	<b>Konfidance[click]</b>
	<b>Hasil[textbox]</b>	<b>Hasil[click]</b>

#### 4.10 Hasil Konstruksi Sistem

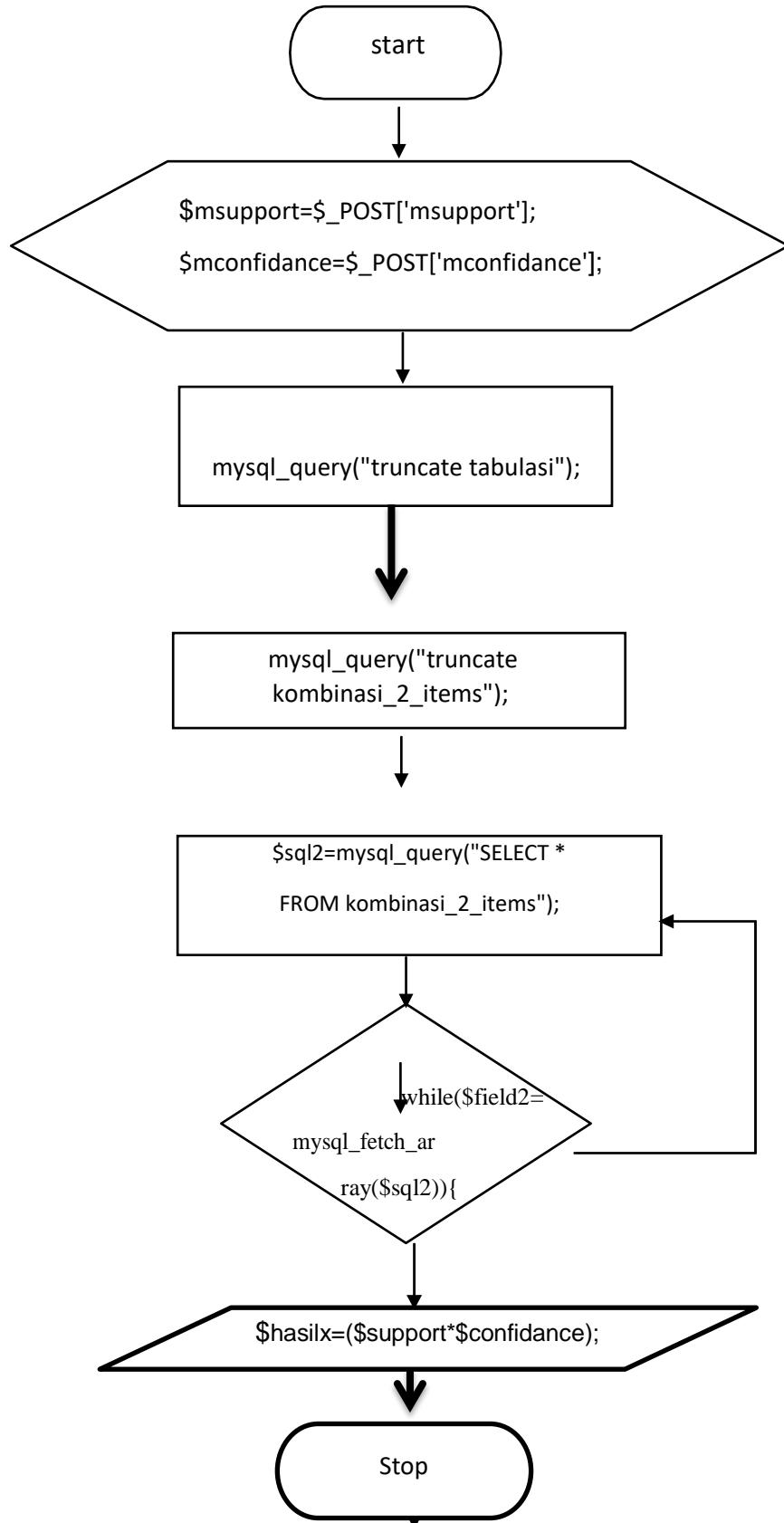
Pada tahap konstruksi sistem, hasil dari analisis dan desain sistem kemudian di terjemahkan ke konstruksi sistem dan software dengan menggunakan bahasa pemrograman **PHP**. Adapun alat bantu yang digunakan pada tahap ini yaitu :

- **PHP** bahasa pemrograman
- **MySQL** database
- **Notepad++** editor web

#### 4.11 Pengujian Sistem White Box

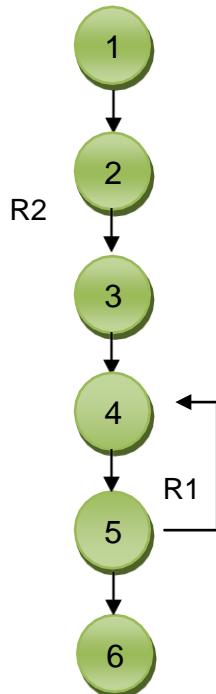
Koding	No
include 'koneksi.php';	1
\$msupport=\$_POST['msupport'];	1
\$mconfidence=\$_POST['mconfidence'];	2
\$sql2=mysql_query("truncate tabulasi");	3
mysql_query("truncate kombinasi_2_items");	4
\$sql8=mysql_query("SELECT * FROM kombinasi_2_items");	5
while(\$fieldk=mysql_fetch_array(\$sqlz)){	5
\$hasilx=(\$support*\$confidence);	6

4.12 Pengujian Flowchart



**Gambar 4.21:** Hasil Pengujian Flowchart

4.13 Pengujian Flowgraph

**Gambar 4. 22:** Flowgraph

4.14 Perhitungan CC pada Pengujian White Box

$$\text{Region}(R) = 2$$

$$\text{Edge}(E) = 6$$

$$\text{Node}(N) = 6$$

$$\text{Predikatnode}(P) = 1$$

$$V(G) = E - N + 2$$

$$= 6 - 6 + 2$$

$$= 2$$

$$V(G) = P + 1$$

$$= 1 + 1$$

$$= 2$$

$$R1 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 4$$

$$R2 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6$$

#### 4.15 Hasil Pengujian Black Box

**Tabel 4.14:** Hasil Pengujian Black Box

Input/Event	Fungsi Yang Diharapkan	Hasil Uji	Hasil
Login	Untuk login ke sistem	Tampilan halaman di tampilkan	sesuai
Memu data admin	Menapilkan data admin	Semua data tampilan di tampilkan	Sesuai
Klik tambah data admin	Menambahkan data admin baru	Form pengisian data admin di tampilkan	sesuai
Klik update admin	Mengubah data admin yang sudah ada	Form update di tampilkan	Sesuai
Klik delete Admin	Menghapus data admin	Data admin terhapus	sesuai
Menu data buku	Menampilkan data buku	Semua data buku di tampilkan	Sesuai
Klik tambah data buku	Menambahkan data buku baru	Form pengisian data buku ditampilkan	Sesuai
Klik update buku	Mengubah data buku yang sudah ada	Form update di tampilkan	Sesuai
Klik delete buku	Menghapus data buku yang sudah ada	Data buku terhapus	Sesuai
Menu transaksi	Menampilkan data transaksi	Semua data transaksi ditampilkan	Sesuai
Klik tambah transaksi	Menambahkan data transaksi	Form pengisian transaksi ditampilkan	Sesuai
Input/Event	Fungsi Yang Diharapkan	Hasil Uji	Hasil

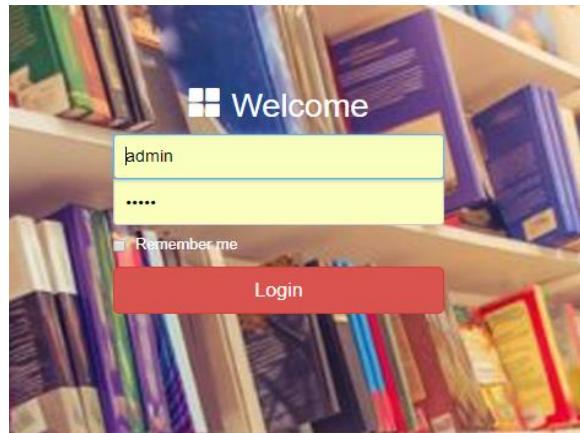
Klik update transaksi	Mengubah data transaksi yang sudah ada	Form update ditampilkan	Sesuai
Klik delete	Menghapus data transaksi yang sudah ada	Data Transaksi terhapus	Sesuai
Menu penentuan nilai	Menampilkan Form penentuan nilai	Untuk proses penentuan	Sesuai
Menu hasil assosiasi	Menampilkan form hasil assosiasi	Ditampilkan hasil perhitungan assosiasi	Sesuai

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Pembahasan Sistem

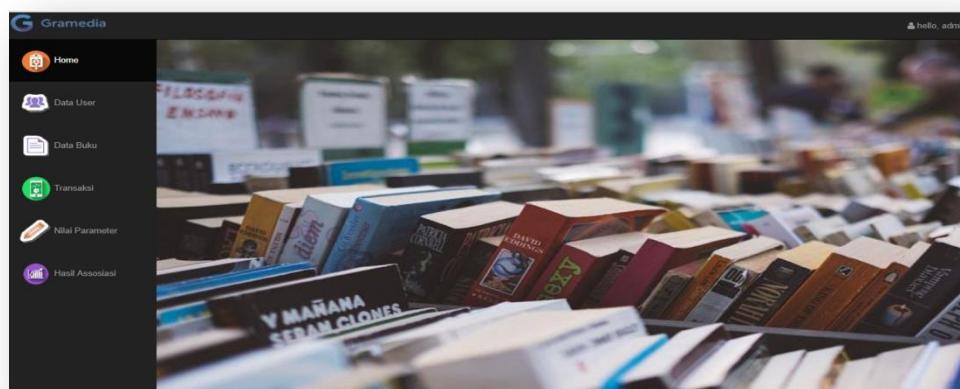
##### 5.1.1 Tampilan Halaman Login



**Gambar 5. 1:** Tampilan Halaman Login

Halaman Login ini wajib di isi untuk masuk ke halaman menu selanjutnya,dengan mengetik Usename dan Password anda.

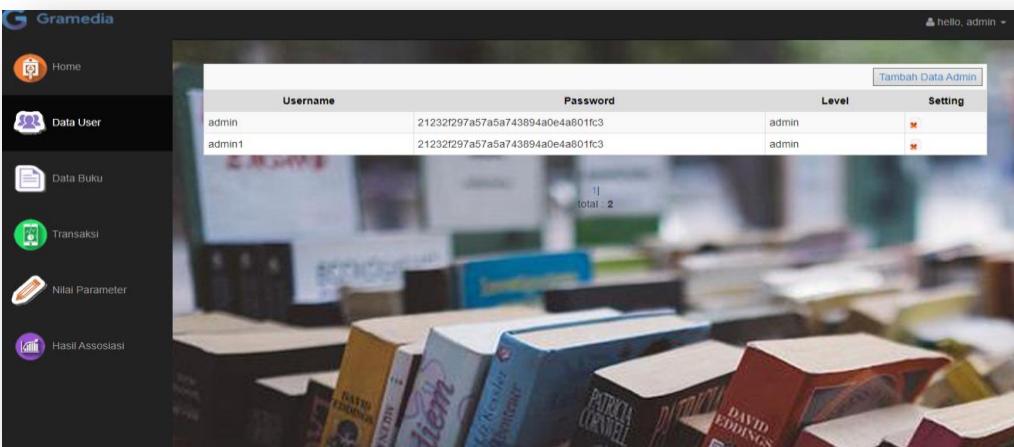
##### 5.1.2 Tampilan Halaman Home



**Gambar 5. 2:** Tampilan Halaman Home (Menu Utama)

Halaman Home ini merupakan halaman Utama Admin yang didalamnya terdapat kalimat “Selamat Datang Di Halaman Admin”

### 5.1.3 Tampilan Halaman Data Admin



The screenshot shows the 'Home' page of a web application. On the left, a sidebar lists navigation options: Home, Data User, Data Buku, Transaksi, Nilai Parameter, and Hasil Assosiasi. The main content area displays a table of user data with columns: Username, Password, Level, and Setting. Two rows are present: 'admin' with password '21232f297a57a5a743894a0e4a801fc3', 'Level: admin', and 'Setting: ✎'; and 'admin1' with the same password, 'Level: admin', and 'Setting: ✎'. A 'Tambah Data Admin' button is located in the top right corner of the table area. The background of the main content is a blurred image of books on a shelf.

Username	Password	Level	Setting
admin	21232f297a57a5a743894a0e4a801fc3	admin	✎
admin1	21232f297a57a5a743894a0e4a801fc3	admin	✎

**Gambar 5. 3:** Tampilan Halaman Data Admin

Halaman data admin yang di dalamnya tersimpan data-data admin, dan bisa menambah admin dengan mengklik Button tambah data admin yang tertera di sisi kanan.

### 5.1.4 Tampilan Halaman Data Buku

Kode Buku	Nama Buku	Kelas Buku	Stok	Setting
B001	BUMI - NEW COVER	CLS ROMANCE	17	
B002	LAUT BERCERITA	CLS LITERATURE	16	
B003	DIKTA & HUKUM	CLS ROMANCE	13	
B004	HUJAN	CLS ROMANCE	15	
B005	WANOSIT (PAWANG SOAL SULIT) HOTS SBMPTN SAINTEK 2022	CLS SENIOR HIGH SCHOOL 3	5	
B006	BEDAH KISI2 2022 SAINTEK SBMPTN & UM MANDIRI	CLS SCHOOL REFERENCES	4	
B007	SEBUAH SENI UNTUK BERSIKAP BODO AMAT	CLS SELF HELP	15	
B008	FILOSOFI TERAS EDISI KHUSUS COVER HITAM	CLS SELF HELP	9	
B009	AL-QUR	CLS ISLAM	10	
B010	TECHNICAL ANALYSIS FOR MEGA PROFIT (HC)	CLS INVESTING	4	
B011	AL QURAN AKBAR TERJEMAH HC PL 4 WARNA	CLS ISLAM	4	

**Gambar 5. 4:** Tampilan Halaman Data Buku

Halaman ini menampilkan beberapa data buku yang ada, terdapat Button Tambah Data Buku untuk menambahkan data buku yang Baru.

### 5.1.5 Tampilan Halaman Transaksi

Kode Transaksi	Tanggal	Kode Buku	Setting
1	21 Desember 2021	B015.B007	
2	22 Desember 2021	B007.B009.B015	
3	23 Desember 2021	B007.B030.B001.B015	
4	24 desember 2021	B009.B008.B040.B020.B032	
5	25 desember 2021	B015.B008.B020.B025.B023	

**Gambar 5. 5:** Tampilan Halaman Transaksi

Halaman ini digunakan untuk menampilkan Transaksi, terdapat Button Tambah Transaksi jika ada transaksi baru bisa.

### 5.1.6 Tampilan Halaman Penentuan Nilai Parameter

**Gambar 5. 6:** Tampilan Halaman Penentuan Nilai Parameter

Halaman ini untuk Proses Penentuan Nilai minimum support dan minimum konfidance.

### 5.1.7 Tampilan Halaman Hasil Assosiasi

id	kombinasi	support	confidance	hasil
1	Jika B015 Maka B007	0.50	0.75	0.38
2	Jika B015 Maka B009	0.17	0.25	0.04
3	Jika B015 Maka B030	0.17	0.25	0.04
4	Jika B015 Maka B001	0.17	0.25	0.04
5	Jika B015 Maka B008	0.17	0.25	0.04
6	Jika B015 Maka B022	0.00	0.00	0.00
7	Jika B015 Maka B020	0.17	0.25	0.04
8	Jika B007 Maka B009	0.33	0.50	0.17
9	Jika B007 Maka B030	0.33	0.50	0.17
10	Jika B007 Maka B001	0.17	0.25	0.04
11	Jika B007 Maka B008	0.00	0.00	0.00
12	Jika B007 Maka B022	0.00	0.00	0.00
13	Jika B009 Maka B030	0.17	0.33	0.06

**Gambar 5. 7:** Tampilan Halaman Hasil Assosiasi

Halaman ini menampilkan Hasil dari Penentuan Assosiasi.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan Pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Rekayasa sistem dalam penempatan tata letak buku dengan menggunakan algoritma apriori berhasil dilakukan, hal ini dapat ditunjukkan dengan melihat nilai rule yang diperoleh dan perhitungan CC yaitu  $V(G)1=2$ ,  $V(G)2=2$  dengan nilai region yang diperoleh =2.
2. Penerapan association rule pada penentuan tata letak buku dengan menggunakan Algoritma Apriori dapat mengetahui buku-buku yang dibeli secara bersamaan dan sering laku, dengan hasil rule terbesar yaitu 0,38 yaitu jika B015 (CANTIK ITU LUKA (SC) ISBN LAMA) maka B007 (SEBUAH SENI UNTUK BERSIKAP BODOH AMAT) Berdasarkan rule tersebut maka pihak toko dapat meletakkan kedua judul buku tersebut secara berdekatan.

#### **6.2 Saran**

Agar sistem ini dapat digunakan dengan baik, maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

Pada pengembangan sistem selanjutnya penelitian ini dapat dikembangkan dengan perhitungan Algoritma Apriori lebih dari 2 *itemset*, seperti 3 atau 4 *itemset*.

