

084/SI-FKOM-UNIKU/SKR/2026

PENERAPAN CRM ANALITIK BERBASIS *ASSOCIATION RULE MINING* UNTUK MENGIDENTIFIKASI POLA LAYANAN DAN PRODUK PELANGGAN PADA AMELIA SALON

TUGAS AKHIR / SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Sistem Informasi Jenjang Sarjana (S1)



Oleh

Syara Martha Pegrimart

20220910092

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KUNINGAN
2026**

LEMBAR PENGESAHAN BIMBINGAN
PENERAPAN CRM ANALITIK BERBASIS ASSOCIATION RULE
MINING UNTUK MENGIDENTIFIKASI POLA LAYANAN DAN
PRODUK PELANGGAN PADA AMELIA SALON

Disusun Oleh

Syara Martha Pegrimart

20220910092

Program Studi Sistem Informasi Jenjang Sarjana (S1)

Skripsi ini telah dibimbing kepada para pembimbing sesuai dengan Surat Keputusan Bimbingan Skripsi di Program Studi Studi Informasi Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada:

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan

Hari : Rabu

Tanggal Bulan Tahun : 14 Januari 2026

DOSEN PEMBIMBING:

Pembimbing 1



Dadan Nugraha, M. Kom.

NIK. 410108820161

Pembimbing 2



Dede Irawan, M. Kom.

NIK. 41038062282

Mengetahui / Mengesahkan :

Kepala Program Studi

Sistem Informasi S1



Heru Budianto, S.ST., M.Kom.

NIK. 41038111365

LEMBAR PENGUJIAN

PENERAPAN CRM ANALITIK BERBASIS *ASSOCIATION RULE MINING* UNTUK MENGIDENTIFIKASI POLA LAYANAN DAN PRODUK PELANGGAN PADA AMELIA SALON

Disusun Oleh

Syara Martha Pegrimart

20220910092

Program Studi Sistem Informasi Jenjang Sarjana (S1)

Skripsi ini telah Diujikan dan Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Sidang Skripsi, Program Studi Sistem Informasi Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada:

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan

Hari : Kamis

Tanggal : 18 Juni 2026

DOSEN PENGUJI:

Penguji I



Nita Mirantika, M.Kom.

NIK. 41038101349

Penguji II



Dede Irawan, M. Kom.

NIK. 41038062282

Penguji III



Aah Sumiah, M.Kom.

NIK. 41038072284

Mengetahui / Mengesahkan

Dekan

Fakultas Ilmu Komputer

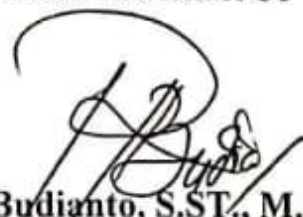


Tito Sugiharto, S.Kom., M.Eng.

NIK. 41038101348

Kepala Program Studi

Sistem Informasi S1



Heru Budianto, S.ST., M.Kom.

NIK. 41038111365

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syara Martha Pegrimart
NIM : 20220910092
Tempat, Tanggal Lahir : Kuningan, 28 Maret 2004
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Ilmu Komputer
Perguruan Tinggi : Universitas Kuningan

Menyatakan bahwa **Skripsi** dengan judul sebagai berikut:

Judul:

Penerapan CRM Analitik Berbasis *Association Rule Mining* untuk
Mengidentifikasi Pola Layanan dan Produk Pelanggan pada Amelia Salon

Dosen Pembimbing 1 : Dadan Nugraha, M. Kom.

Dosen Pembimbing 2 : Dede Irawan, M. Kom.

Adalah benar-benar **ASLI** dan **BUKAN PLAGIAT** yakni tidak melakukan penjiplakan pada karya tulis ilmiah milik orang lain, kecuali yang dikembangkan dan diacu dalam daftar pustaka pada Skripsi ini.

Demikian pernyataan ini **SAYA** buat, apabila kemudian hari terbukti **SAYA** melakukan penjiplakan karya orang lain, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK**.

Kuningan, 18 Juni 2026

Yang menyatakan,



Syara Martha Pegrimart

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **Penerapan CRM Analitik Berbasis *Association Rule Mining* untuk Mengidentifikasi Pola Layanan dan Produk Pelanggan pada Amelia Salon** beserta seluruh isinya adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas dasar pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi apa pun yang sesuai dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian skripsi ini.

Kuningan, 18 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Syara Martha Pegrimart

MOTTO dan PERSEMBAHAN

MOTTO

وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَى ۖ وَأَنَّ سَعْيَهُ سَوْفَ يُرَى ۖ ثُمَّ يُجْزَاهُ الْجَزَاءُ الْأَوْفَى

"Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya, dan sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya), kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna."

~ (QS. An-Najm: 39–41)

"Jalanin aja, nanti juga indah. Kalau belum indah, berarti belum selesai prosesnya."

~ *mind*, 2023

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, pertolongan, dan kemudahan-Nya, penulis mempersembahkan karya sederhana ini kepada:

1. Untuk Ibu tercinta, Upit Suprihatin, sosok yang menjadi akar dari segala yang penulis miliki dan alasan terbesar di balik terselesaikannya perjalanan ini. Setiap langkah yang berhasil penulis tempuh hingga sampai pada titik ini merupakan buah dari doa yang tak pernah putus, keringat yang tak pernah diperhitungkan, serta kasih sayang yang tidak pernah mengenal batas. Terima kasih atas setiap pengorbanan dan segala usaha yang Ibu upayakan demi masa depan penulis. Tidak akan pernah ada rangkaian kata yang mampu membalas seluruh cinta, perjuangan, dan ketulusan yang telah Ibu berikan. Jika hari ini penulis dapat menyelesaikan perjalanan ini, maka nama Ibu adalah nama yang mengambil porsi paling besar di dalamnya, sebab Ibu bukan hanya alasan penulis bertahan, melainkan juga alasan mengapa penulis dapat sampai di sini.

2. Untuk Apa, Ading Sugandi, terima kasih atas kehadiran, tenaga, perhatian, serta dukungan yang telah diberikan kepada penulis. Tidak semua bentuk kasih sayang hadir dalam wujud yang besar atau mudah diungkapkan melalui kata-kata. Melalui Apa, penulis belajar bahwa hadir, kebersamai, dan membantu dengan cara yang sederhana pun dapat menjadi bentuk cinta yang begitu berarti. Terima kasih telah ada dan kebersamai penulis dengan cara Apa sendiri.
3. Untuk Bibi, Susi Susilawati, yang turut mengulurkan tangan ketika tangan lain sedang penuh. Terima kasih atas setiap kepedulian, perhatian, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis. Di balik setiap nasihat dan perhatian yang mungkin tak selalu terucap dengan cara yang lembut, penulis memahami bahwa di sana ada kasih sayang yang tulus.
4. Untuk seluruh keluarga besar, khususnya Aki Dalang, Ema dan Enin tercinta, terima kasih telah menjadi rumah tempat penulis pulang, sumber doa, serta ketenangan di setiap kegelisahan. Terima kasih atas perhatian-perhatian sederhana yang selalu menguatkan, atas pertanyaan "kapan wisuda?" yang diam-diam menjelma menjadi doa dan harapan, serta untuk segelas air yang selalu penulis terima setiap kali rasa gugup datang menghampiri. Kepada semua yang menantikan kabar baik ini dengan penuh kasih, jawaban atas pertanyaan itu kini telah sampai di depan mata.
5. Untuk Bapak Dadan Nugraha, M.Kom. dan Bapak Dede Irawan, M.Kom., selaku dosen pembimbing, penulis mengucapkan terima kasih atas setiap ilmu, kesabaran, kepercayaan, serta arahan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Bimbingan yang diberikan tidak hanya mengantarkan penulis dalam menyelesaikan penelitian ini, tetapi juga mengajarkan penulis untuk berpikir lebih kritis, tidak menuliskan sesuatu tanpa pemahaman yang utuh, serta bertanggung jawab atas setiap proses dan hasil yang dikerjakan. Terima kasih karena tidak pernah mempersulit ataupun menyalahkan ketika penulis melakukan kesalahan, melainkan menunjukkan apa yang perlu diperbaiki dan meyakinkan bahwa penulis mampu melewatinya. Berkat bimbingan tersebut, penulis tidak hanya berhasil

menyelesaikan skripsi ini, tetapi juga belajar bahwa proses belajar tidak seharusnya ditakuti, melainkan dijalani dengan keberanian untuk terus bertanya, memahami, dan bertumbuh.

6. Untuk sahabat-sahabat tersayang terima kasih karena telah hadir dan kebersamaian penulis dengan cara yang begitu berarti. Untuk Indah, terima kasih karena selalu ada di setiap rasa suntuk, lelah, dan kebingungan; menemani, membantu, serta turut merayakan setiap langkah kecil maupun besar yang berhasil penulis lewati. Untuk Nimon, terima kasih telah menjadi teman bertumbuh dan teman seperjuangan yang tak pernah lelah meluangkan waktu untuk menemani penulis mengerjakan skripsi di luar rumah. Untuk Bolin, terima kasih atas setiap saran, arahan, pengalaman, serta teguran yang membuat penulis kembali melangkah ketika mulai kehilangan semangat dan memilih untuk menunda. Untuk Bitia, terima kasih karena selalu menghadirkan dukungan dan keyakinan bahwa penulis mampu menyelesaikan semuanya. Di tengah perjalanan yang tidak selalu mudah, kehadiran kalian menjadi pengingat bahwa penulis tidak pernah benar-benar berjalan sendirian.
7. Untuk teman-teman SI 2022 03, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, tawa, cerita, serta kenangan yang telah tercipta dan setiap proses yang dilalui bersama turut menjadi bagian dari hasil manis yang hari ini berhasil penulis raih. Secara khusus, untuk Belia, terima kasih karena hampir tidak ada satu pun fase skripsi yang penulis lalui tanpa kehadiranmu, terima kasih telah berjalan berdampingan dan menjadi saksi atas jatuh bangun yang sama. Untuk Nabila, terima kasih karena tetap memberikan semangat bahkan di tengah kebingungan yang juga sedang kamu hadapi. Untuk Dila, terima kasih karena selalu menenangkan setiap *overthinking* yang datang. Untuk Icha, terima kasih karena selalu hadir untuk merayakan setiap tahap yang berhasil dilalui. Untuk Siska, terima kasih karena tidak pernah membiarkan penulis menghadapi kepanikan sendirian. Dan untuk Aiena, terima kasih karena hadir di saat penulis merasa buntu dan tidak lagi tahu harus melangkah ke mana,

serta selalu memastikan bahwa penulis baik-baik saja setelah setiap proses yang dilewati. Kehadiran kalian menjadi pengingat bahwa perjalanan yang berat akan terasa lebih ringan ketika dijalani bersama orang-orang yang tepat.

8. Untuk seseorang yang hadir dari kejauhan, terima kasih telah menjadi pendengar bagi setiap keluh kesah, kecemasan, dan cerita panjang tentang perjalanan ini. Terima kasih karena selalu ingin tahu bagaimana hari-hari penulis berjalan serta tak pernah lelah memberikan semangat, perhatian, dan keyakinan bahwa penulis mampu melewati semuanya. Di saat penulis meragukan diri sendiri, selalu ada kepercayaan yang kamu titipkan untuk tetap melangkah.
9. Untuk diri penulis sendiri, Syara Martha Pegrimart, terima kasih karena telah memilih untuk tetap melangkah di tengah rasa lelah, cemas, takut, dan keraguan yang kerap datang silih berganti. Terima kasih atas setiap malam yang dilewati dengan mata yang enggan terpejam, atas setiap revisi yang dikerjakan, air mata yang disembunyikan, doa-doa yang dipanjatkan, serta keberanian untuk kembali bangkit setiap kali ingin menyerah. Penulis mungkin tidak selalu berjalan dengan cepat, tidak selalu percaya pada diri sendiri, dan tidak selalu melakukannya dengan sempurna, tetapi penulis tidak pernah benar-benar berhenti. Pada akhirnya, karya ini bukan hanya tentang keberhasilan menyelesaikan skripsi, melainkan bukti bahwa Syara Martha Pegrimart mampu bertahan, bertumbuh, dan menuntaskan apa yang pernah terasa begitu mustahil untuk dilalui. Penulis bangga karena telah sampai di titik ini.

**PENERAPAN CRM ANALITIK BERBASIS *ASSOCIATION RULE*
MINING UNTUK MENGIDENTIFIKASI POLA LAYANAN DAN
PRODUK PELANGGAN PADA AMELIA SALON**

Syara Martha Pegrimart, Dadan Nugraha, Dede Irawan

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa
Barat 45512

20220910092@uniku.ac.id, dadan.nugraha@uniku.ac.id,
dede.irawan@uniku.ac.id

ABSTRAK

Amelia Salon mencatat transaksi pelanggan secara manual sehingga data transaksi tidak dapat dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan, khususnya dalam penyusunan strategi *bundling* dan *cross-selling*. Penelitian ini bertujuan menerapkan CRM Analitik berbasis *Association Rule Mining* menggunakan algoritma Apriori untuk mengidentifikasi pola keterkaitan layanan dan produk pelanggan, serta merancang dan mengimplementasikan sistem CRM Analitik berbasis *web*. Penelitian menggunakan jenis rancang bangun dengan metode pengembangan *Waterfall*. Data yang digunakan berupa 2.817 data transaksi pelanggan pada periode Desember 2024 hingga November 2025. Sistem dikembangkan menggunakan PHP, Laravel, dan *MySQL*. Pengujian dilakukan menggunakan *black box testing*, *white box testing*, dan *User Acceptance Testing* (UAT). Hasil analisis dengan nilai minimum *support* 3% dan minimum *confidence* 30% menghasilkan 11 aturan asosiasi. Kombinasi *Hair Styling* dengan Putri Hair Tonic memiliki nilai *lift ratio* tertinggi sebesar 12,69, yang berarti kedua item tersebut memiliki keterkaitan yang sangat kuat, pelanggan yang melakukan *Hair Styling* 12,69 kali lebih cenderung membeli Putri Hair Tonic dibandingkan pelanggan yang tidak melakukan *Hair Styling*. Hasil UAT memperoleh nilai rata-rata 4,60 dari skala 5, yang menunjukkan bahwa sistem berada pada kategori "Sangat Baik" dan dapat diterima oleh pengguna. Sistem yang dikembangkan mampu mendigitalisasi pencatatan transaksi, menghasilkan pola asosiasi layanan dan produk, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data pada Amelia Salon.

Kata kunci: Algoritma Apriori, *Association Rule Mining*, *Bundling*, CRM Analitik, *Cross-Selling*.

***THE IMPLEMENTATION OF ASSOCIATION RULE MINING BASED
ANALYTICAL CRM TO IDENTIFY SERVICE PATTERN AND PRODUCTS
AT AMELIA SALON***

Syara Martha Pegrimart, Dadan Nugraha, Dede Irawan

*Information System Study Program, Faculty of Computer Sciences, Universitas
Kuningan*

Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa
Barat 45512

20220910092@uniku.ac.id, dadan.nugraha@uniku.ac.id,
dede.irawan@uniku.ac.id

ABSTRACT

Amelia Salon records customer transactions manually, making it impossible to utilize transaction data for decision-making, particularly for bundling and cross-selling strategies. This study aims to apply Analytical CRM based on Association Rule Mining using the Apriori algorithm to identify service and product association patterns, and to design and implement a web-based Analytical CRM system. The study uses a research and development design with the Waterfall development method. Data consists of 2,817 customer transactions from December 2024 to November 2025. The system is developed using PHP, Laravel, and MySQL. Testing is conducted using black box testing, white box testing, and User Acceptance Testing (UAT). Analysis with a minimum support of 3% and minimum confidence of 30% produces 11 association rules. The combination of Hair Styling and Putri Hair Tonic gets the highest lift ratio of 12.69, indicating a very strong association between the two items, customers who perform Hair Styling are 12.69 times more likely to purchase Putri Hair Tonic compared to customers who do not. The UAT results obtains an average score of 4.60 out of 5, indicating that the system falls within the "Very Good" category and is accepted by users. The system successfully digitizes transaction recording, generated service and product association patterns, and supported data-driven decision-making at Amelia Salon.

Keywords: Analytical CRM, Association Rule Mining, Apriori Algorithm, Bundling, Cross-Selling.

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan Nabi kita Muhammad SAW, kepada para sahabatnya, kepada keluarganya serta kepada kita selaku umatnya yang Insha Allah taat pada ajaran agama dan senantiasa mengamalkannya. Aamiin. Adapun judul skripsi yang peneliti ambil adalah **“PENERAPAN CRM ANALITIK BERBASIS ASSOCIATION RULE MINING UNTUK MENGIDENTIFIKASI POLA LAYANAN DAN PRODUK PELANGGAN PADA AMELIA SALON”** .

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, peneliti memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak baik berupa bimbingan, arahan secara tertulis maupun secara lisan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Anna Fitri Hindriana, M.Si. selaku Rektor Universitas Kuningan.
2. Bapak Tito Sugiharto, S.Kom, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
3. Bapak Heru Budianto, S.ST., M.Kom. selaku Kepala Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
4. Bapak Dadan Nugraha, M.Kom. selaku Pembimbing 1 yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
5. Bapak Dede Irawan, M.Kom. selaku Pembimbing 2 yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
6. Ibu Tri Septiar Syamfithriani, M.Kom. selaku Pembimbing Akademik yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk memotivasi dan mendukung saya dari awal perkuliahan.
7. Orang tua yang telah memberikan do’a, arahan dan dukungan baik material maupun moral.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.

9. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Dalam penyusunan ini peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan, baik dari segi penulisan maupun penyajian materi. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti, tempat/objek penelitian, institusi dan bagi para pembaca pada umumnya. Atas dukungan dan bantuannya, peneliti mengucapkan banyak terima kasih.

Kuningan, 13 Juni 2026

Peneliti,

Syara Martha Pegrimart

NIM. 20220910092

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN BIMBINGAN

LEMBAR PENGUJIAN

SURAT PERNYATAAN

PERNYATAAN ORIGINALITAS

MOTTO dan PERSEMBAHAN

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Pertanyaan Penelitian	7
1.8 Metodologi Penelitian	8
1.8.1 Teknik Pengumpulan Data	8
1.8.2 Metode Penyelesaian Masalah	9
1.9 Jadwal Kegiatan	12

1.10	Sistematika Penulisan	13
BAB II	KAJIAN PUSTAKA	15
2.1	Teori-teori terkait bahasan penelitian (<i>Relevan Theories</i>)	15
2.1.1	Konsep Dasar Sistem dan Sistem Informasi	15
2.1.2	Konsep dan Karakteristik Aplikasi yang Dikembangkan	18
2.1.3	Metode Pengembangan Sistem	25
2.1.4	Pemodelan dan Perancangan Sistem	29
2.1.5	Konsep Basis Data	39
2.1.6	Konsep Pengujian Sistem	41
2.1.7	Teknologi Pendukung Sistem	47
2.2	Kerangka Teoritis (<i>Theoretical Framework</i>)	48
BAB III	METODOLOGI	49
3.1	Jenis atau Desain Penelitian	49
3.2	Lokasi dan Objek Penelitian	50
3.3	Metode Pengembangan Sistem	51
3.4	Teknik Pengumpulan Data	53
3.5	Alat dan Bahan	54
3.5.1	Perangkat Keras	54
3.5.2	Perangkat Lunak	55
3.6	Analisis Sistem	56
3.6.1	<i>Rich Picture</i> Sistem Berjalan	56
3.6.2	<i>Rich Picture</i> Sistem Usulan	58
3.6.3	Analisis Kebutuhan Sistem	59
3.7	Rancangan Perancangan Sistem	63
3.7.1	<i>Use Case Diagram</i>	63

3.7.2	<i>Scenario Use Case Diagram</i>	64
3.7.3	<i>Activity Diagram</i>	81
3.7.4	<i>Class Diagram</i>	91
3.7.5	<i>Sequence Diagram</i>	93
3.7.6	<i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	105
3.7.7	Perancangan Antarmuka	106
3.8	Rencana Pengujian	130
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		133
4.1	Gambaran Umum Sistem	133
4.1.1	Tujuan Sistem	133
4.1.2	Fungsi Utama Sistem	134
4.1.3	Modul Sistem	135
4.1.4	Interaksi Pengguna dengan Sistem	136
4.2	Implementasi Sistem	136
4.2.1	Implementasi Basis Data	137
4.2.2	Implementasi CRM Analitik Menggunakan Algoritma Apriori	141
4.2.3	Implementasi Antarmuka	152
4.3	Hasil Pengujian Sistem	173
4.3.1	Pengujian <i>Black Box</i>	173
4.3.2	Pengujian <i>White Box</i>	179
4.3.3	Pengujian UAT	191
4.4	Pembahasan	193
4.4.1	Analisis Penyelesaian Masalah	193
4.4.2	Analisis Pemenuhan Kebutuhan Pengguna	195
4.4.3	Analisis Hasil Pengujian Sistem	196

4.4.4	Analisis Kelebihan dan Keterbatasan.....	199
4.4.5	Keterkaitan dengan Teori dan Penelitian Sebelumnya	200
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		203
5.1	Simpulan	203
5.2	Saran.....	204
DAFTAR PUSTAKA		205
Lampiran (<i>Appendices</i>)		209

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Metode Waterfall.....	10
Gambar 2.1 Tahapan Waterfall	26
Gambar 2.2 Contoh Rich Picture	39
Gambar 2.3 Contoh Pengujian Black Box	43
Gambar 2.4 Contoh Pengujian White Box.....	45
Gambar 2.5 Kerangka Teoritis	48
Gambar 3.1 Rich Picture Sistem Berjalan.....	57
Gambar 3.2 Rich Picture Sistem Usulan.....	58
Gambar 3.3 Use Case Diagram	63
Gambar 3.4 Activity Diagram Registrasi	81
Gambar 3.5 Activity Diagram Kelola Akun Kasir.....	82
Gambar 3.6 Activity Diagram Kelola Data Layanan dan Produk	83
Gambar 3.7 Activity Diagram Kelola Bundling	84
Gambar 3.8 Activity Diagram Kelola Data Pelanggan.....	85
Gambar 3.9 Activity Diagram Buat Booking Online.....	86
Gambar 3.10 Activity Diagram Kelola Booking	87
Gambar 3.11 Activity Diagram Lihat Riwayat Transaksi (Kasir)	88
Gambar 3.12 Activity Diagram Lihat Riwayat Transaksi (Pelanggan)	89
Gambar 3.13 Activity Diagram Analisis CRM Analitik (Apriori)	90
Gambar 3.14 Activity Diagram Cetak Laporan Transaksi.....	91
Gambar 3.15 Class Diagram	92
Gambar 3.16 Sequence Diagram Registrasi.....	93
Gambar 3.17 Sequence Diagram Kelola Akun Kasir	94
Gambar 3.18 Sequence Diagram Kelola Data Layanan dan Produk	95
Gambar 3.19 Sequence Diagram Kelola Bundling	96
Gambar 3.20 Sequence Diagram Kelola Data Pelanggan.....	97
Gambar 3.21 Sequence Diagram Buat Booking Online	98
Gambar 3.22 Sequence Diagram Kelola Booking	100
Gambar 3.23 Sequence Diagram Lihat Riwayat Transaksi Kasir.....	101
Gambar 3.24 Sequence Diagram Lihat Riwayat Transaksi Pelanggan.....	102

Gambar 3.25 Sequence Diagram Analisis CRM Analitik (Apriori)	103
Gambar 3.26 Sequence Diagram Cetak Laporan Transaksi	104
Gambar 3.27 Entity Relationship Diagram.....	105
Gambar 3.28 Perancangan Antarmuka Landing Page	107
Gambar 3.29 Perancangan Antarmuka Registrasi	108
Gambar 3.30 Perancangan Antarmuka Login.....	109
Gambar 3.31 Perancangan Antarmuka Dashboard Kasir	110
Gambar 3.32 Perancangan Antarmuka Kelola Layanan, Produk dan Pelanggan	111
Gambar 3.33 Perancangan Antarmuka Kelola Booking.....	113
Gambar 3.34 Perancangan Antarmuka Tambah Data Booking.....	114
Gambar 3.35 Perancangan Antarmuka Form Pembayaran	115
Gambar 3.36 Perancangan Antarmuka Riwayat Transaksi Kasir.....	117
Gambar 3.37 Perancangan Antarmuka Dashboard Pemilik.....	118
Gambar 3.38 Perancangan Antarmuka Perhitungan Analisis CRM Analitik	120
Gambar 3.39 Perancangan Antarmuka Kelola Bundling.....	121
Gambar 3.40 Perancangan Antarmuka Kelola Akun Kasir	123
Gambar 3.41 Perancangan Antarmuka Informasi Data Pelanggan.....	124
Gambar 3.42 Perancangan Antarmuka Laporan Pendapatan.....	125
Gambar 3.43 Perancangan Antarmuka Dashboard Pelanggan	127
Gambar 3.44 Perancangan Antarmuka Form Booking.....	128
Gambar 3.45 Perancangan Antarmuka Riwayat Transaksi Pelanggan.....	129
Gambar 4.1 Implementasi Tabel Users.....	137
Gambar 4.2 Implementasi Tabel Pelanggans.....	138
Gambar 4.3 Implementasi Tabel Transaksis.....	138
Gambar 4.4 Implementasi Tabel Detail Transaksis	139
Gambar 4.5 Implementasi Tabel Layanans.....	139
Gambar 4.6 Implementasi Tabel Produk.....	140
Gambar 4.7 Implementasi Tabel Rekomendasis.....	140
Gambar 4.8 Implementasi Tabel Apriori Histories.....	141
Gambar 4.9 Implementasi Antarmuka Landing Page	153
Gambar 4.10 Implementasi Antarmuka Registrasi	154

Gambar 4.11 Implementasi Antarmuka Login.....	155
Gambar 4.12 Implementasi Antarmuka Dashboard Kasir	156
Gambar 4.13 Implementasi Antarmuka Kelola Layanan.....	157
Gambar 4.14 Implementasi Antarmuka Kelola Produk.....	158
Gambar 4.15 Implementasi Antarmuka Kelola Pelanggan.....	158
Gambar 4.16 Implementasi Antarmuka Kelola Booking.....	159
Gambar 4.17 Implementasi Antarmuka Tambah Booking	160
Gambar 4.18 Implementasi Antarmuka Proses Pembayaran	161
Gambar 4.19 Implementasi Antarmuka Riwayat Transaksi Kasir.....	162
Gambar 4.20 Implementasi Antarmuka Dashboard Pemilik	163
Gambar 4.21 Implementasi Antarmuka Perhitungan Analisis CRM Analitik....	164
Gambar 4.22 Implementasi Antarmuka Kelola Bundling.....	165
Gambar 4.23 Implementasi Antarmuka Kelola Akun Kasir.....	166
Gambar 4.24 Implementasi Antarmuka Informasi Data Pelanggan	167
Gambar 4.25 Implementasi Antarmuka Laporan Pendapatan	168
Gambar 4.26 Implementasi Antarmuka Cetak Laporan	169
Gambar 4.27 Implementasi Antarmuka Dashboard Pelanggan	170
Gambar 4.28 Implementasi Antarmuka Form Booking.....	171
Gambar 4.29 Implementasi Antarmuka Riwayat Transaksi Pelanggan.....	172
Gambar 4.30 Flowgraph.....	185

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan	12
Tabel 2.1 Arti Simbol Use Case Diagram.....	30
Tabel 2.2 Arti Simbol Activity Diagram.....	31
Tabel 2.3 Arti Simbol Sequence Diagram	33
Tabel 2.4 Arti Simbol Class Diagram	35
Tabel 2.5 Arti Simbol ERD.....	37
Tabel 3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras.....	61
Tabel 3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	61
Tabel 3.3 Analisis Kebutuhan Pengguna	62
Tabel 3.4 Scenario Use Case Diagram Registrasi.....	65
Tabel 3.5 Scenario Use Case Diagram Kelola Akun Kasir	66
Tabel 3.6 Scenario Use Case Diagram Kelola Data Layanan dan Produk	68
Tabel 3.7 Scenario Use Case Diagram Kelola Bundling	69
Tabel 3.8 Scenario Use Case Diagram Kelola Data Pelanggan.....	71
Tabel 3.9 Scenario Use Case Diagram Buat Booking Online	72
Tabel 3.10 Scenario Use Case Diagram Kelola Booking	74
Tabel 3.11 Scenario Use Case Diagram Lihat Cross-Selling	75
Tabel 3.12 Scenario Use Case Diagram Lihat Riwayat Transaksi	76
Tabel 3.13 Scenario Use Case Diagram – Analisis CRM Analitik (Apriori)	77
Tabel 3.14 Scenario Use Case Diagram – Lihat Pola Association Rules	79
Tabel 3.15 Scenario Use Case Diagram Cetak Laporan Transaksi	80
Tabel 4.1 Dataset Transaksi	141
Tabel 4.2 Perhitungan Support 1-Itemset	143
Tabel 4.3 Hasil Item yang Lolos Minimum Support	144
Tabel 4.4 Perhitungan Support 2-Itemset	145
Tabel 4.5 Hasil Kombinasi Item yang Lolos Minimum Support.....	148
Tabel 4.6 Perhitungan Confidence	149
Tabel 4.7 Hasil Aturan Asosiasi yang Lolos Minimum Confidence	150
Tabel 4.8 Perhitungan Lift Ratio.....	151
Tabel 4.9 Pegujian Black Box.....	173

Tabel 4.10 Pengujian White Box	179
Tabel 4.11 Pengujian UAT	192

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Curriculum Vitae	209
Lampiran 2. SK Judul dan Pembimbing	210
Lampiran 3. Kartu Bimbingan	211
Lampiran 4. Kartu Mengikuti SUP	212
Lampiran 5. Hasil SUP	215
Lampiran 6. Lembar Revisi SUP	216
Lampiran 7. Kartu Mengikuti Seminar SHP	217
Lampiran 8. Hasil SHP	218
Lampiran 9. Lembar Revisi SHP	220
Lampiran 10. Submit Jurnal	221
Lampiran 11. Form Hasil Cek Plagiarisme	222
Lampiran 12. Lembar Revisi Sidang Akhir	225
Lampiran 13. Dokumentasi Hasil Wawancara	227
Lampiran 14. Dokumentasi Observasi	227
Lampiran 15. Dokumentasi Bersama Pemilik Amelia Salon	228
Lampiran 16. Kuesioner dan Hasil UAT	230