

**PERBAIKAN TATA LETAK PRODUK RITEL SEMBAKO
MENGUNAKAN INTEGRASI METODE ASSOCIATION RULE
MINING DAN SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING
(P.D SUBUR MAKMUR)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Nasha Fazilatun Nisa
No. Mahasiswa : 22522044

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2026**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 12 – 04 - 2026



(Nasha Fazilatun Nisa)

22522044

SURAT BUKTI PENELITIAN**P.D SUBUR MAKMUR**

Jl. Raya Samarang No. 76 Kec. Samarang – Garut

SURAT KETERANGAN

No: 01/SK/SM/III/2026

Kami yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan:

Nama : Nasha Fazilatun Nisa
NIM : 22522044
Program Studi : Teknik Industri
Institusi : Universitas Islam Indonesia

Telah melaksanakan pengambilan data untuk penyusunan Tugas Akhir dengan Judul “*Optimasi Tata Letak Produk Ritel Sembako Menggunakan Integrasi Metode Association Rule Mining dan Systematic Layout Planning (P.D Subur Makmur)*”. Dengan pelaksanaan selama 1 (satu) bulan terhitung mulai tanggal 12 Februari 2026 sampai dengan 5 Maret 2026.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Garut, 10 Maret 2026

Hormat kami,

Ade Ridwan

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
PERBAIKAN TATA LETAK PRODUK RITEL SEMBAKO
MENGGUNAKAN INTEGRASI METODE ASSOCIATION RULE
MINING DAN SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING
(P.D Subur Makmur)



Yogyakarta, 06 Mei 2026

Dosen Pembimbing



(Dr. Dwi Adi Purnama, S.T.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI
PERBAIKAN TATA LETAK PRODUK RITEL SEMBAKO MENGGUNAKAN
INTEGRASI METODE ASSOCIATION RULE MINING DAN SYSTEMATIC LAYOUT
PLANNING
(P.D SUBUR MAKMUR)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Nasha Fazilatun Nisa

No. Mahasiswa : 22 522 044

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Tekonologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 06 Mei 2026

Tim Penguji

Dr. Dwi Adi Purnama, S.T.

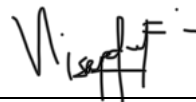
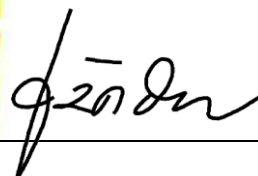
Ketua

Putri Dwi Annisa, S.T., M.Sc.

Anggota I

Didin Dwi Novianto, S.T., M.LSCM.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo. S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
NIK. 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim,

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada diri saya atas keteguhan hati dalam melewati setiap proses, keluarga tercinta atas doa dan kasih sayang yang tak terhingga, serta orang-orang terdekat yang senantiasa menemani dan menjadi penguat di setiap langkah perjuangan ini.

MOTTO

“Hendaklah ada di antara kamu segolongan orang yang menyeru kepada kebajikan, menyuruh (berbuat) yang makruf, dan mencegah dari yang mungkar. Mereka itulah orang-orang yang beruntung.”
(Q.S Ali ‘Imran:104)

“The only way to do great work is to love what you do.”
(Steve Jobs)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perbaikan Tata Letak Produk Ritel Sembako Menggunakan Integrasi *Metode Association Rule Mining* dan *Systematic Layout Planning* (P.D Subur Makmur)” dengan baik meskipun melalui berbagai kendala dan proses yang tidak mudah.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Industri. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis dalam mengembangkan pengetahuan, bagi pihak P.D Subur Makmur sebagai bahan pertimbangan dalam perbaikan tata letak, serta bagi pembaca sebagai referensi dalam penelitian sejenis.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis menyadari terdapat berbagai kesulitan, baik dalam proses pengumpulan data, pengolahan data, hingga penyusunan laporan. Namun, berkat dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Dwi Adi Purnama, S.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
4. Keluarga P.D Subur Makmur yang telah memberikan izin serta membantu dalam proses pengambilan data dan memberikan informasi yang dibutuhkan selama penelitian berlangsung.
5. Bapak Ade Ridwan dan Ibu Dwi Nurlaela selaku orang tua saya tercinta, yang menjadi pendukung utama melalui doa yang tidak terputus, kasih sayang, serta pengorbanan yang menjadi kekuatan bagi penulis untuk bertahan hingga akhir.
6. Adik-adik tersayang, Nadia Ayesha Hushaima dan Nathan Arjuna Alfarezi, yang selalu menjadi penyemangat bagi penulis untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir ini, sehingga penulis dapat kembali meluangkan lebih banyak waktu untuk menemani dan berbagi kebersamaan bersama mereka.
7. Hudan Lil Muttaqien, yang senantiasa berada di balik layar kehidupan penulis sebagai tempat untuk saling melengkapi, serta memberikan dukungan, semangat, dan motivasi dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Teman – teman terdekat penulis yang senantiasa menemani selama di Kota Yogyakarta, 7clumshe (Asti, Farah, Manda, Rifa, Sani, Tata) dan Kakaw, serta teman-teman asisten Laboratorium Inovasi Pengembangan Organisasi (IPO) selalu hadir memberikan semangat, bantuan, serta mendengarkan keluh kesah penulis di sepanjang perjalanan penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan yang telah diberikan oleh seluruh pihak dengan rahmat dan keberkahan-Nya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 14 April 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Nasha' with a stylized flourish at the end.

Nasha Faziilatun Nisa
22522044

ABSTRAK

P.D Subur Makmur merupakan unit usaha ritel sembako yang menghadapi kendala efisiensi operasional akibat penataan produk yang belum teratur. Tata letak yang ada masih disusun tanpa mempertimbangkan pola pembelian konsumen, sehingga menyebabkan jarak perpindahan produk yang cukup jauh dan proses pencarian barang menjadi kurang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas tata letak produk dengan mengintegrasikan metode *Association Rule Mining* (ARM) dan *Systematic Layout Planning* (SLP). Metode ARM dengan algoritma *FP-Growth* digunakan untuk menemukan pola keterkaitan antar kategori produk berdasarkan data transaksi penjualan. Hasil analisis keterkaitan tersebut kemudian diintegrasikan ke dalam tahapan SLP melalui penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) untuk menghasilkan tata letak usulan. Efektivitas tata letak usulan dievaluasi menggunakan *adjacency-based scoring*, perbandingan jarak perpindahan produk, serta pemanfaatan area gudang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan keterkaitan terkuat terdapat pada kategori Kopi/Susu/Teh, Mie Instan, dan Minuman Ringan dengan nilai confidence sebesar 0,848. Tata letak usulan mampu meningkatkan efisiensi kedekatan dari 44,68% menjadi 92,55% atau meningkat sebesar 107,14%. Selain itu, jarak perpindahan produk berkurang sebesar 65,2% dan pemanfaatan area gudang meningkat dari 66,7% menjadi 86,1%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa integrasi metode ARM dan SLP mampu menghasilkan tata letak yang lebih efektif, terstruktur, dan mendukung efisiensi aktivitas operasional di P.D Subur Makmur.

Kata Kunci: *Association Rule Mining*, *FP-Growth*, *Systematic Layout Planning*, Tata Letak Fasilitas.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	2
SURAT BUKTI PENELITIAN	3
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	4
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	5
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	6
MOTTO	7
KATA PENGANTAR.....	8
ABSTRAK.....	10
DAFTAR ISI.....	11
DAFTAR TABEL	13
DAFTAR GAMBAR.....	14
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kajian Literatur	8
2.1.1. Penelitian <i>FP-Growth</i>	8
2.1.2. Penelitian <i>Systematic Layout Planning (SLP)</i>	8
2.1.3. Kesenjangan Metodologis <i>FP-Growth</i> dan <i>SLP</i>	9
2.1.4. Penelitian Integrasi <i>SLP</i> dengan Algoritma Lainnya	9
2.2 Landasan Teori.....	12
2.2.1. Industri Ritel.....	12
2.2.2. <i>Data Mining</i>	12
2.2.3. <i>Association Rule Mining</i>	14
2.2.4. Algoritma <i>FP-Growth</i>	15
2.2.5. <i>Product Layout Management</i>	16
2.2.6. <i>Facility Layout Planning</i>	16
2.2.7. <i>Systematic Layout Planning (SLP)</i>	17
2.2.8. <i>Activity Relationship Chart (ARC)</i>	18
2.2.9. <i>Activity Relationship Diagram (ARD)</i>	19
2.2.10. Integrasi <i>FP-Growth</i> dengan Tata Letak.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1. Objek Penelitian	22
3.2. Subjek Penelitian.....	22
3.3. Alur Penelitian	23
3.4. Metode Pengumpulan Data.....	29
3.5. Variabel Penelitian	30
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	32
4.1 Pengumpulan Data	32
4.1.1. Proses Bisnis P.D Subur Makmur	32
4.1.2. Sistem Operasional Penataan Barang	33
4.1.3. Data Tata Letak Penataan Barang Awal	34

4.1.4.	Jenis Produk yang Dijual	35
4.1.5.	Data Transaksi Penjualan	36
4.2	Pengolahan Data.....	37
4.2.1.	<i>Association Rule Mining</i>	38
4.2.2.	<i>Systematic Layout Planning</i>	48
4.2.3.	<i>Forecasting</i>	54
BAB V ANALISIS & PEMBAHASAN		58
5.1	Hasil <i>Association Rule Mining</i>	58
5.2	Hasil <i>Systematic Layout Planning</i>	60
5.3	Hasil <i>Forecasting</i>	62
5.4	Evaluasi Hasil <i>Forecasting</i>	63
5.5	Perbandingan Tata Letak Awal dan Usulan	64
5.6	Uji Banding Tata Letak Awal dan Usulan.....	67
5.6.1	<i>Adjacency-based Scoring</i>	67
5.6.2	Jarak Perpindahan Produk.....	71
5.6.3	Pemafaatan Area Gudang.....	72
BAB VI PENUTUP.....		74
6.1	Kesimpulan	74
6.2	Saran	75
DAFTAR PUSTAKA.....		76
LAMPIRAN.....		A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Posisi Penelitian.....	11
Tabel 3. 1 <i>Closeness Rating</i> ARC	27
Tabel 3. 2 Contoh klasifikasi kategori ARC	28
Tabel 4. 1 Pengelompokan Barang.....	35
Tabel 4. 2 Data Transaksi periode Januari 2026	37
Tabel 4. 3 <i>Data Preprocessing</i> Berdasarkan Nama Kelompok	38
Tabel 4. 4 <i>Data Preprocessing</i> Berdasarkan Angka Kelompok	40
Tabel 4. 5 <i>Data Transformation</i>	41
Tabel 4. 6 <i>Rule valid</i> jika nilai <i>Lift Ratio</i> > 1.....	46
Tabel 4. 7 Rentang Klasifikasi <i>Confidence</i>	49
Tabel 4. 8 Hasil Klasifikasi ARC	49
Tabel 4. 9 <i>Closeness Rating</i> ARC	51
Tabel 4. 10 Kode alasan ARC.....	52
Tabel 4. 11 Derajat Hubungan ARD	53
Tabel 5. 1 Hasil <i>Forecasting</i>	62
Tabel 5. 2 Bobot ARC	68
Tabel 5. 3 Perhitungan Tata Letak Awal	68
Tabel 5. 4 Perhitungan Tata Letak Usulan	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Layout Gudang P.D Subur Makmur.....	2
Gambar 1. 2 Waktu Pencarian Produk di P.D Subur Makmur	3
Gambar 1. 3 Diagram <i>Fishbone</i> Permasalahan Penataan Produk di P.D Subur Makmur.....	4
Gambar 2. 1 Tahapan <i>Knowledge Discovery in Databases</i>	13
Gambar 2. 2 <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC)	19
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	24
Gambar 4. 1 Proses Bisnis P.D Subur Makmur	32
Gambar 4. 2 Kondisi Aktual Tata Letak Gudang.....	34
Gambar 4. 3 Layout Awal Gudang P.D Subur Makmur	35
Gambar 4. 4 <i>Output Import Data</i>	43
Gambar 4. 5 Proses <i>FP-Growth</i>	44
Gambar 4. 6 <i>Output Association Rule Mining</i>	45
Gambar 4. 7 <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC)	51
Gambar 4. 8 <i>Activity Relationship Diagram</i> (ARD)	53
Gambar 4. 9 Hasil <i>forecasting</i> DEPT 8.....	55
Gambar 4. 10 Hasil <i>forecasting</i> DEPT 5.....	56
Gambar 4. 11 Hasil <i>forecasting</i> DEPT 6.....	56
Gambar 4. 12 Hasil <i>forecasting</i> DEPT 7	57
Gambar 5. 1 Tata Letak Awal	64
Gambar 5. 2 Tata Letak Usulan	65
Gambar 5. 3 Keterangan Tata Letak.....	66

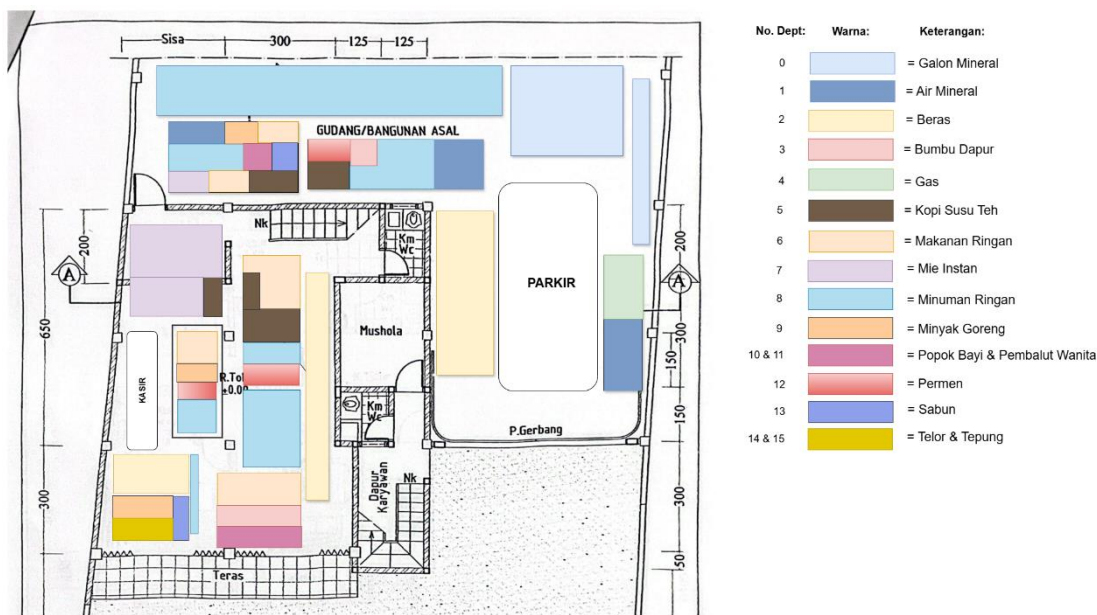
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri Grosir adalah sektor usaha yang berfokus pada penjualan barang dan jasa secara langsung kepada konsumen akhir untuk digunakan sendiri, bukan untuk dijual kembali atau keperluan bisnis lainnya (Shantilawati et al., 2024). Grosir ini menjadi tahap terakhir dalam proses distribusi, di mana produk atau jasa berpindah dari produsen atau distributor ke tangan konsumen. Perkembangan industri Grosir di Indonesia terus menunjukkan tren positif dari tahun ke tahun. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), sektor perdagangan besar dan eceran mengalami pertumbuhan sebesar 4,25% pada kuartal keempat tahun 2023, yang turut menjadi salah satu motor utama pertumbuhan PDB nasional (BPS, 2023). Fenomena ini menunjukkan bahwa potensi pasar Grosir sangat besar, namun juga menandakan tingginya tingkat persaingan antar pelaku usaha. Menurut data dari (Katadata, 2022), penjualan ritel nasional sempat mengalami penurunan berturut-turut dalam tiga tahun terakhir sebelum mulai pulih pada kuartal akhir 2022. Sehingga pelaku usaha dituntut meningkatkan efisiensi operasional untuk menjaga daya saing.

Di tengah dinamika tersebut, ritel skala kecil-menengah perlu memastikan bahwa proses operasional, termasuk penataan produk, dilakukan secara efisien agar dapat memberikan pengalaman belanja yang baik kepada konsumen. Salah satu pelaku usaha ritel yang menghadapi tantangan tersebut adalah P.D Subur Makmur, sebuah toko sembako yang beroperasi di Kota Garut. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, ditemukan bahwa toko ini belum memiliki sistem tata letak produk yang terstruktur. Setiap kali barang baru datang, karyawan cenderung menempatkannya di area rak yang kosong tanpa mempertimbangkan kategori atau keterkaitan antarproduk. Akibatnya, posisi produk sering berubah-ubah, membuat karyawan kesulitan menemukan barang saat melayani pelanggan. Selain itu, keterbatasan ruang toko juga semakin menuntut adanya sistem tata letak yang optimal dan konsisten. Berikut merupakan data layout awal gudang toko berupa skema posisi rak dan area penyimpanan.



Gambar 1. 1 Layout Gudang P.D Subur Makmur

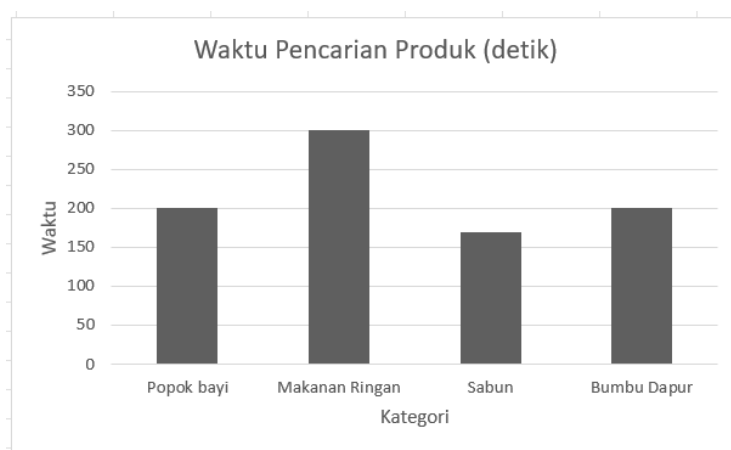
Berdasarkan *layout* awal P.D Subur Makmur, terlihat bahwa penataan produk masih acak dan tidak mengikuti pengelompokan yang jelas. Beberapa kategori seperti mie instan, minuman ringan, sabun, gas, dan makanan ringan tersebar di berbagai titik ruang tanpa memperhatikan keterkaitan fungsional maupun pola pembelian konsumen. Produk yang sering diambil bersamaan justru ditempatkan berjauhan, sehingga memperpanjang jarak tempuh dan waktu pencarian barang oleh karyawan. Selain itu, area tengah toko dipenuhi berbagai jenis produk berbeda dalam satu blok, yang menunjukkan tidak adanya pedoman penempatan barang yang konsisten.

Kondisi ini menyebabkan alur pergerakan karyawan menjadi tidak efisien, terutama ketika harus mengambil barang dari rak atau gudang yang letaknya berjauhan dari kasir. Posisi barang yang sering berubah setiap kali stok baru datang semakin memperlambat proses pencarian dan pengisian ulang. Secara keseluruhan, *layout* awal menunjukkan bahwa penataan produk belum mempertimbangkan hubungan antarproduk serta alur aktivitas pengambilan barang. Hal ini berdampak langsung pada efektivitas kerja karyawan dan memperlambat proses pelayanan, terutama pada jam ramai.

Tata letak fasilitas yang baik krusial untuk meningkatkan efisiensi tenaga kerja ritel hingga 36% melalui minimasi jarak tempuh dan alur lancar, seperti pengurangan total *distance* dari 381m menjadi 244m pada fasilitas perkantoran ritel terkait. Penataan strategis memperlancar operasional dengan mendekatkan fasilitas prioritas tinggi (skor TCR tinggi),

mengurangi waktu akses gudang-kasir, serta meningkatkan produktivitas karyawan dan kepuasan pelanggan. Studi pada ritel rumah tangga menunjukkan layout optimal meminimalkan kepadatan aktivitas, memudahkan *restocking*, dan mendukung mobilitas barang-orang tanpa gangguan (Luin, 2021).

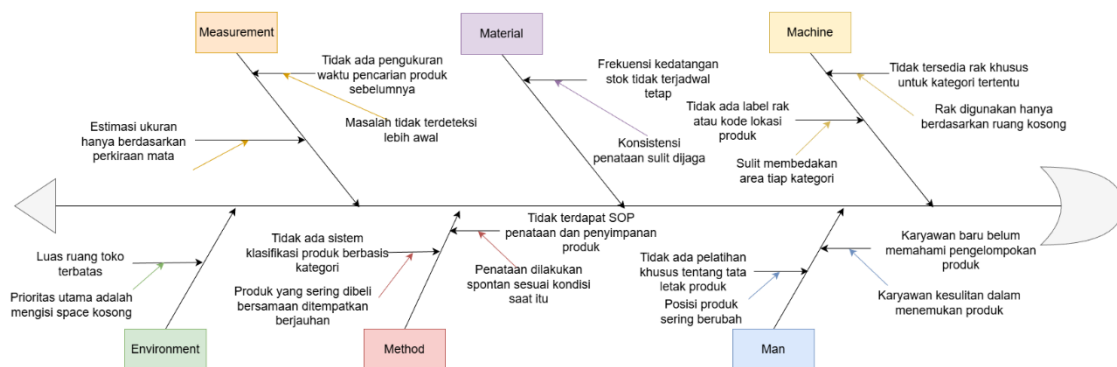
Berikut merupakan data waktu pencarian produk di P.D Subur Makmur:



Gambar 1. 2 Waktu Pencarian Produk di P.D Subur Makmur

Berdasarkan grafik waktu pencarian produk, terlihat bahwa beberapa kategori mengalami waktu pencarian yang cukup tinggi, dengan makanan ringan mencapai sekitar 300 detik dan popok bayi serta bumbu dapur masing-masing berada di angka 200 detik. Bahkan kategori sabun yang termasuk kebutuhan dasar masih membutuhkan waktu sekitar 170 detik untuk ditemukan. Tingginya waktu pencarian ini menunjukkan bahwa penataan produk di P.D Subur Makmur belum mendukung efisiensi operasional, terutama karena posisi barang yang sering berubah-ubah dan tidak dikelompokkan sesuai keterkaitan produk. Kondisi ini memperkuat temuan bahwa tata letak yang tidak terstruktur berdampak langsung pada lamanya proses pencarian barang oleh karyawan.

Sebagai upaya untuk memahami akar permasalahan penataan produk yang tidak konsisten di P.D Subur Makmur, dilakukan analisis sebab akibat menggunakan diagram *fishbone*. Analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor utama yang menyebabkan karyawan cenderung menempatkan barang baru datang pada ruang kosong yang tersedia tanpa mempertimbangkan keterkaitan antarproduk maupun konsistensi tata letak. Diagram *fishbone* tersebut mengelompokkan penyebab permasalahan ke dalam enam kategori utama, yaitu *man* (manusia), *method* (metode kerja), *machine* (sarana), *material* (karakteristik barang), *environment* (lingkungan), dan *measurement* (pengukuran).



Gambar 1. 3 Diagram *Fishbone* Permasalahan Penataan Produk di P.D Subur Makmur

Berdasarkan hasil analisis *fishbone* yang ditunjukkan pada Gambar 1.3, diketahui bahwa faktor metode dan manusia menjadi penyebab dominan, ditandai dengan tidak adanya SOP penataan produk, ketiadaan sistem klasifikasi berbasis kategori, serta minimnya pelatihan tata letak bagi karyawan. Kondisi ini diperparah oleh keterbatasan sarana seperti tidak adanya label rak dan rak khusus per kategori, serta faktor lingkungan berupa luas ruang toko yang terbatas sehingga prioritas utama karyawan adalah mengisi ruang kosong yang tersedia. Selain itu, tidak adanya pengukuran waktu pencarian produk menyebabkan permasalahan ini tidak terdeteksi lebih awal dan terus berulang. Temuan ini menunjukkan bahwa permasalahan penataan produk di P.D Subur Makmur bersifat sistemik dan memerlukan pendekatan berbasis data serta perencanaan tata letak yang terstruktur untuk meningkatkan efisiensi operasional toko.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan yang mampu menganalisis hubungan antarproduk secara objektif serta mendukung perancangan tata letak yang lebih efisien. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam konteks ritel adalah *Association Rule Mining*, yang berfungsi untuk mengidentifikasi keterkaitan antarproduk berdasarkan data transaksi penjualan. *Association Rule Mining* telah banyak dimanfaatkan dalam perancangan tata letak dan pengelompokan produk karena mampu merepresentasikan perilaku pembelian konsumen secara aktual, sehingga produk yang sering dibeli bersamaan dapat ditempatkan berdekatan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan alur pengambilan barang (Agrawal et al., 1993). Algoritma yang digunakan dalam *Association Rule Mining* ini menggunakan *FP- Growth* sebagai dasar metode *Systematic Layout Planning*.

FP-Growth merupakan algoritma yang dirancang untuk mengidentifikasi *frequent itemsets* (kumpulan item yang sering muncul secara bersamaan) dari dataset transaksional yang

besar, seperti data *Market Basket Analysis* (Han et al., 2000). Metode ini bekerja dengan membangun struktur *FP-tree* sehingga mampu mengidentifikasi produk yang sering muncul bersama secara lebih cepat dan efisien dibandingkan metode Apriori. Hasil analisis *FP-Growth* ini memberikan informasi mengenai kelompok produk yang memiliki hubungan kuat sehingga idealnya ditempatkan berdekatan. Sementara itu, *Systematic Layout Planning* (SLP) merupakan metode perencanaan tata letak fasilitas yang sistematis, dikembangkan oleh Richard Muther, untuk mengatur penempatan area kerja, departemen, atau stasiun dalam suatu pabrik atau lokasi konstruksi agar meminimalkan jarak perpindahan material, biaya handling, dan waktu perjalanan sambil memaksimalkan alur proses produksi (Muther, 2005). Dalam penelitian ini, hasil keterkaitan produk dari *FP-Growth* dikonversi menjadi *Activity Relationship Chart* (ARC) sebagai dasar dalam tahapan SLP untuk menghasilkan layout toko yang lebih terstruktur, konsisten, dan mendukung alur kerja yang efisien. Terdapat studi yang secara eksplisit mengintegrasikan *FP-Growth* dengan ARC pada ritel Toko Kasih Ibu, di mana association rules seperti {Indomie Goreng → Sambal} (support 12%, confidence 65%) diterjemahkan ke kode ARC A/E untuk reorganisasi 4 sektor layout, mengurangi waktu belanja 35% dan meningkatkan combined purchases (Fariz et al., 2025). Pendekatan tersebut memetakan frequent itemsets kategori sembako ke ARC skala AEIOUX, menghasilkan rekomendasi penataan ulang rak yang mendukung *bundling* alami dan efisiensi *restocking*. Integrasi ini terbukti superior karena mengubah data transaksional kuantitatif menjadi hubungan kualitatif ARC yang *actionable* untuk SLP.

Pemilihan kombinasi kedua metode ini didasarkan pada kebutuhan untuk menghasilkan tata letak yang benar-benar berbasis data, batambukan sekadar intuisi. *FP-Growth* memberikan informasi aktual mengenai hubungan produk yang paling sering berinteraksi, sedangkan SLP menerjemahkan hubungan tersebut menjadi penataan fisik yang lebih efisien. Dengan integrasi ini, diharapkan tata letak baru dapat mengurangi waktu pencarian dan pengangkutan barang, meningkatkan konsistensi penempatan produk, serta mendukung alur kerja karyawan yang lebih optimal sehingga operasional toko menjadi lebih efektif dan responsif terhadap kebutuhan pelanggan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini di P.D. Subur Makmur sebagai berikut:

1. Apa pola keterkaitan dan pengambilan produk di P.D Subur Makmur berdasarkan hasil analisis metode *Association Rule Mining* menggunakan algoritma *FP-Growth*?
2. Bagaimana rancangan tata letak produk yang optimal menggunakan *metode Systematic Layout Planning* (SLP) berdasarkan hasil hubungan antarproduk tersebut?
3. Bagaimana evaluasi tata letak produk hasil rekomendasi dibandingkan dengan tata letak awal P.D Subur Makmur berdasarkan analisis rancangan tata letak?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dalam penelitian di P.D Subur Makmur sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi pola keterkaitan dan pengambilan produk di P.D Subur Makmur menggunakan algoritma *FP-Growth* untuk mengetahui kelompok produk yang memiliki hubungan kuat dalam transaksi.
2. Menyusun rancangan tata letak produk yang optimal dengan menerapkan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) berdasarkan hasil hubungan antarproduk tersebut.
3. Melakukan evaluasi tata letak produk hasil rekomendasi dibandingkan dengan tata letak awal sebagai dasar analisis perbaikan tata letak toko.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat dalam penelitian di P.D Subur Makmur:

1. Manfaat Bagi Peneliti
 - a. Kemampuan menganalisis pola keterkaitan antarproduk sekaligus menyusun tata letak yang optimal berdasarkan data dengan menggunakan integrasi metode *Association Rule Mining* menggunakan algoritma *FP-Growth* dan *Systematic Layout Planning* (SLP)
 - b. Menjadi pengalaman nyata dalam menyelesaikan permasalahan operasional ritel melalui pendekatan kuantitatif dan *data-driven*.
 - c. Menjadi referensi akademik untuk penelitian sejenis yang mengintegrasikan metode *data mining* dan *layout planning*.
2. Manfaat Bagi Perusahaan

- a. Mendapatkan informasi pola hubungan produk yang sering dicari atau diambil bersamaan, sehingga mempermudah pengaturan kelompok barang.
- b. Mendapatkan rancangan tata letak baru yang lebih terstruktur, konsisten, dan mudah diterapkan oleh karyawan.
- c. Mengurangi waktu pencarian dan pengangkutan barang, sehingga meningkatkan efisiensi kerja dan kecepatan pelayanan pelanggan.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian hanya difokuskan pada Toko P.D Subur Makmur, khususnya pada area penataan produk di ruang penyimpanan atau gudang, dengan pengambilan data dilakukan pada periode 1 sampai 31 Januari 2026.
2. Analisis *FP-Growth* hanya digunakan untuk mengidentifikasi pola keterkaitan antarproduk, tidak membahas strategi promosi atau rekomendasi bundling.
3. Metode tata letak yang digunakan hanya *Systematic Layout Planning* (SLP) dan tidak membandingkan dengan metode layout lain seperti CORELAP, CRAFT, maupun ARC mandiri.
4. Evaluasi tata letak hanya mencakup efisiensi waktu pencarian dan pengangkutan barang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur diperoleh dari penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Untuk mengembangkan metode yang digunakan dan menyelesaikan masalah pada penelitian ini. Berikut merupakan beberapa penelitian sebelumnya:

2.1.1. Penelitian FP-Growth

Penelitian yang berfokus pada *FP-Growth* sebagai algoritma utama sering kali berakhir pada tahap penemuan pola dan pemberian rekomendasi strategis tanpa berlanjut ke perancangan tata letak fisik yang sistematis, sebagaimana terlihat pada studi oleh (Padillah et al., 2022), (Alfitra et al., 2024), (Mahtum & Fatah, 2024), dan (Pratiwi & Widayat, 2025). Keempat penelitian tersebut memiliki kesamaan dalam pemanfaatan *FP-Growth* untuk *Market Basket Analysis*, menghasilkan *frequent itemsets* dan aturan asosiasi dengan nilai *support* serta *confidence* tinggi sebagai dasar identifikasi produk yang sering dibeli bersamaan. Perbedaannya terletak pada pemanfaatan akhir hasil analisis, di mana (Padillah et al., 2022) dan (Alfitra et al., 2024) mengarahkannya pada penyusunan *logical layout*, sedangkan (Mahtum & Fatah, 2024) serta (Pratiwi & Widayat, 2025) menekankan penggunaan hasil *FP-Growth* untuk keputusan manajerial dan pengelolaan stok. Namun, seluruh penelitian menunjukkan kesenjangan metodologis serupa karena tidak melanjutkan temuan asosiasi tersebut ke tahap perancangan layout fisik berbasis perhitungan kebutuhan ruang dan alur pelanggan, sehingga rekomendasinya masih subjektif. Hal ini menegaskan perlunya integrasi *FP-Growth* dengan *Systematic Layout Planning* (SLP) agar hubungan logis antar produk dapat diterjemahkan menjadi rancangan tata letak fisik yang lebih terukur, terstruktur, dan dapat diimplementasikan secara efektif.

2.1.2. Penelitian Systematic Layout Planning (SLP)

Penelitian berbasis *Systematic Layout Planning* (SLP) umumnya bertujuan meningkatkan efisiensi aliran material dan pemanfaatan ruang. Studi oleh (Haryanto et al., 2021) menunjukkan bahwa SLP efektif dalam mengidentifikasi ketidakefisienan proses dan menghasilkan alternatif *layout* yang mampu menurunkan biaya OMH hingga 44,7%. Penelitian lain oleh (Tampubolon et al., 2020) melalui kombinasi SLP dan CRAFT juga berhasil

mengurangi jarak perpindahan sebesar 39,91%, menegaskan bahwa ARC dan ARD merupakan komponen penting dalam perancangan ulang fasilitas berbasis SLP. Pada konteks berbeda, (Kumar & Malleswari, 2022) menerapkan SLP pada fasilitas perawatan kereta dan memperoleh peningkatan pemanfaatan ruang sebesar 30% serta aliran material yang lebih lancar. Sementara itu, studi terkini dalam (Yang et al., 2025) mengaplikasikan prinsip dasar SLP dalam evaluasi layout berbasis pemodelan sistem dan menemukan bahwa pengaturan ulang area kerja mampu meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan. Secara keseluruhan, meskipun diterapkan pada konteks yang berbeda, seluruh penelitian SLP memiliki kesamaan dalam pemanfaatan aliran material, ARC, dan alternatif *block layout* sebagai dasar perancangan. Namun, semuanya masih bertumpu pada input hubungan aktivitas yang bersifat kualitatif, sehingga diperlukan integrasi dengan pendekatan kuantitatif seperti data transaksional atau algoritma asosiasi agar rancangan layout menjadi lebih objektif dan responsif terhadap kebutuhan nyata.

2.1.3. Kesenjangan Metodologis FP-Growth dan SLP

FP-Growth, PrefixSpan, dan teknik asosiasi lainnya mampu mengidentifikasi pola korelasi atau frekuensi produk yang tinggi, sementara SLP mampu menyusun tata letak fisik berdasarkan hubungan aktivitas atau aliran material. Penelitian (Lv et al., 2020) dan (Kaewyotha & Songpan, 2021) menegaskan bahwa data mining (FP-Growth/PrefixSpan) efektif menghasilkan insight hubungan produk baik dalam logistik maupun supermarket, namun tidak menyediakan kerangka perancangan tata letak fisik. Sebaliknya, penelitian berbasis SLP seperti yang diterapkan dalam konteks *logistic park* (Lv et al., 2020) menggunakan hubungan produk atau aktivitas untuk menyusun layout, tetapi input relasi yang digunakan masih bersifat kualitatif atau observasional. Bahkan jurnal (Mohammed et al., 2023) yang memperluas ARM ke variabel kuantitatif tetap fokus pada peningkatan kualitas aturan asosiasi tanpa mengarah pada desain tata letak. Sementara itu, (Song & Lei, 2025) menegaskan efisiensi dan keunggulan FP-Growth, namun hanya dalam konteks keamanan data, bukan implementasi layout. Dengan demikian, seluruh studi tersebut memiliki kesamaan kelemahan metodologis, yaitu berhenti pada penemuan pola atau penyusunan relasi aktivitas tanpa menerjemahkannya ke dalam tata letak produk yang terukur dan aplikatif.

2.1.4. Penelitian Integrasi SLP dengan Algoritma Lainnya

Beberapa penelitian berikut menunjukkan pola kesamaan yang kuat, yaitu fokus pada permasalahan efisiensi tata letak fasilitas dan upaya perbaikan melalui penerapan *Systematic*

Layout Planning (SLP) serta metode pendukung lain untuk menghasilkan rancang ulang tata letak yang lebih optimal pada objek penelitian yang berasal dari sektor industri manufaktur maupun pergudangan. Pada penelitian (Vargas Palomino et al., 2025) di industri farmasi, SLP diterapkan untuk memperbaiki ketidakefektifan distribusi area dan aliran material yang menyebabkan waktu proses memanjang serta jarak perpindahan material yang terlalu besar. Studi tersebut membuktikan bahwa SLP mampu menurunkan jarak tempuh hingga 46,57% dan meningkatkan efisiensi manajemen tata letak sebesar 25,96%, sehingga menegaskan peran metode ini dalam mengatasi permasalahan ruang dan aliran kerja di sektor produksi skala besar. Penelitian (Nugraha & Widjajati, 2024) pada gudang botol AMDK juga mengidentifikasi masalah serupa berupa penataan ruang yang padat, ketidakefisienan ruang penyimpanan, dan tingginya biaya *material handling*. Dengan memanfaatkan SLP dan perangkat bantu seperti CRAFT, penelitian tersebut berhasil meminimalkan jarak dan biaya perpindahan barang, serta meningkatkan produktivitas operasional gudang. Penelitian (Hardinanerl et al., 2023) pada industri kemasan karton menunjukkan bahwa keberadaan jarak yang jauh antara gudang bahan baku, lini produksi, dan gudang barang jadi menyebabkan alur produksi tidak efisien dan biaya perpindahan meningkat. Melalui integrasi SLP dan CORELAP, studi ini berhasil merumuskan usulan tata letak baru yang lebih terstruktur, mengurangi momen perpindahan, serta meningkatkan keteraturan aliran kerja. Sementara itu, penelitian (Ortega et al., 2025) dalam industri kaca menggunakan pendekatan SLP yang dipadukan dengan simulasi *Discrete Event Simulation* (DES) dan menunjukkan hasil konsisten bahwa reorganisasi layout berbasis hubungan aktivitas dan simulasi mampu mengurangi jarak tempuh pekerja hingga 52%, sekaligus meningkatkan distribusi beban kerja dan efisiensi keseluruhan sistem produksi. Keempat jurnal tersebut memperlihatkan bahwa SLP merupakan metode inti yang relevan dan efektif untuk menyelesaikan permasalahan tata letak pada lingkungan industri. Kesamaan lainnya terletak pada fokus terhadap pengurangan jarak perpindahan, optimalisasi alur proses, peningkatan efisiensi ruang, dan penurunan biaya *material handling*, yang menjadi indikator utama keberhasilan perancangan ulang *layout*. Walaupun demikian, seluruh penelitian tersebut masih berada dalam konteks manufaktur dan pergudangan, sehingga aspek yang menjadi dasar penentuan hubungan antar area sepenuhnya berdasarkan aliran *material* (*material flow*) dan hubungan proses produksi. Berikut merupakan tabel posisi dari kajian penelitian terdahulu:

Tabel 2. 1 Posisi Penelitian

No	Penulis	Objek				Metode						
		Ritel	Industri Manufaktur	Fasilitas Logistik	FP-Growth	PSMA	ARM	SLP	DES	SPE	CORELAP	CRAFT
1	(Padillah et al., 2022)	✓			✓							
2	(Alfitra et al., 2024)	✓			✓							
3	(Mahtum & Fatah, 2024)	✓			✓							
4	(Pratiwi & Widayat, 2025)	✓			✓							
5	(Haryanto et al., 2021)		✓					✓				
6	(Tampubolon et al., 2020)		✓					✓				✓
7	(Kumar & Malleswari, 2022)		✓					✓				
8	(Yang et al., 2025)			✓				✓				
9	(Lv et al., 2020)			✓	✓			✓				
10	(Kaewyotha & Songpan, 2021)	✓				✓						
11	(Mohammed et al., 2023)	✓					✓					
12	(Song & Lei, 2025)	✓			✓							
13	(Vargas Palomino et al., 2025)		✓					✓		✓		
14	(Nugraha & Widjajati, 2024)		✓					✓				✓
15	(Hardinanerl et al., 2023)		✓					✓			✓	
16	(Ortega et al., 2025)		✓					✓	✓			
17	(Nisa, 2026)	✓			✓			✓				

2. 2 Landasan Teori

2.2.1. Industri Ritel

Industri ritel merupakan sektor bisnis yang berfokus pada penjualan produk dan jasa pelayanan secara eceran kepada konsumen akhir, dengan memberikan nilai tambah untuk memenuhi kebutuhan pribadi, rumah tangga, atau keluarga, serta berperan sebagai mata rantai terakhir dalam proses distribusi barang (Wulandari et al., 2025). Ritel berperan sebagai mata rantai terakhir dalam distribusi barang dari produsen kepada konsumen, sehingga kualitas pelayanan dan efektivitas operasional memiliki pengaruh besar terhadap kepuasan pelanggan. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), perekonomian Indonesia pada kuartal IV tahun 2023 tumbuh sebesar 5,04 % (*y-on-y*) dibanding periode sama tahun sebelumnya (BPS, 2024). Pertumbuhan ini menunjukkan bahwa daya beli dan aktivitas ekonomi secara umum tetap relatif stabil, yang secara teoritis mendorong konsumsi rumah tangga dan potensi belanja ritel. Dalam kondisi demikian, sektor ritel termasuk grosir dan toko sembako berada pada posisi strategis untuk memanfaatkan momentum pertumbuhan ekonomi dan peningkatan permintaan konsumen.

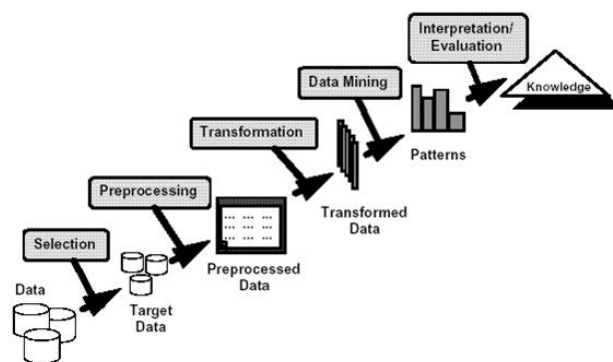
Dengan demikian, ketika ekonomi tumbuh, konsumen cenderung memiliki daya beli lebih baik dan kebutuhan lebih tinggi terhadap barang sehari-hari. Hal ini membuka peluang besar bagi pelaku ritel untuk meningkatkan volume penjualan. Namun, peluang ini juga diiringi persaingan yang meningkat dan tuntutan efisiensi operasional agar toko dapat mempertahankan profitabilitas dan layanan prima. Oleh karena itu, manajemen operasional ritel termasuk penataan produk dan layout tidak boleh diabaikan, karena akan sangat menentukan kemampuan toko dalam merespons permintaan konsumen secara cepat dan efisien. Dalam industri ritel sembako, terdapat karakter khas yang membedakannya dari sektor ritel lainnya, yaitu perputaran barang yang cepat, variasi produk yang luas, dan permintaan konsumen yang sangat sensitif terhadap ketersediaan barang harian. Oleh karena itu, efektivitas distribusi internal toko dari penerimaan stok sampai penyusunan rak menjadi kunci utama dalam menjaga ketersediaan produk dan kecepatan pelayanan.

2.2.2. Data Mining

Data mining adalah proses pencarian, penggalian, atau penemuan pola-pola menarik dan informasi yang bermanfaat dari kumpulan data yang sangat besar (*database*), dengan tujuan mengekstrak pengetahuan baru yang akurat, potensial, serta dapat dipahami dan berguna untuk

pengambilan keputusan (Mustari et al., 2024). Menurut (Han, 2006), “*Data mining is the process of discovering interesting patterns and knowledge from large amounts of data.*”

Data mining merupakan bagian inti dari proses yang lebih luas yang dikenal sebagai *Knowledge Discovery in Databases* (KDD). Proses KDD terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu: seleksi data (*data selection*), pembersihan data (*pre-processing/cleaning*), transformasi data (*transformation*), proses data mining itu sendiri (*data mining*), dan interpretasi serta evaluasi hasil (*interpretation/evaluation*). Pada tahap data mining, digunakan berbagai teknik atau algoritma untuk menemukan pola atau relasi antar data, seperti klasifikasi, *clustering*, regresi, asosiasi, dan lain sebagainya (Suliman, 2021). Tahap ini menjadi inti dari keseluruhan proses KDD karena di sinilah pengetahuan baru diekstraksi dari data yang telah diproses sebelumnya. Berikut merupakan tahapan-tahapan KDD:



Gambar 2. 1 Tahapan *Knowledge Discovery in Databases*

Sumber: (Chapman et al., 2000)

1. *Selection* (Seleksi Data)

Tahap awal dalam proses KDD yang berfungsi untuk mengambil subset data yang relevan dari sekumpulan data besar (*database* atau *data warehouse*). Tidak semua data digunakan; hanya data yang berkaitan langsung dengan tujuan analisis yang dipilih. Tujuannya yaitu mengurangi kompleksitas dan memastikan hanya data yang berguna yang diproses.

2. *Preprocessing* (Pembersihan Data)

Tahap ini bertujuan untuk membersihkan dan menyiapkan data agar bebas dari kesalahan, ketidakkonsistenan, dan kekurangan. Data dunia nyata sering mengandung

nilai kosong, duplikat, kesalahan entri, atau data yang tidak sesuai. Tujuannya yaitu menjadikan data lebih akurat, konsisten, dan siap untuk analisis lanjutan.

3. *Transformation* (Transformasi Data)

Proses mengubah struktur atau format data agar sesuai dengan kebutuhan analisis data mining. Ini mencakup teknik seperti normalisasi, agregasi, *encoding*, dan *feature engineering*. Transformasi ini membuat data berada dalam format yang optimal untuk digunakan oleh algoritma *data mining*.

4. *Data Mining*

Data mining adalah inti dari proses KDD, yaitu tahap di mana algoritma diterapkan untuk mengekstrak pola, aturan, atau hubungan yang tersembunyi dari data. Teknik yang digunakan bisa berupa *Association rule mining*, *Classification*, *Clustering*, *Regression*, dan *Anomaly detection*. Tujuan *data mining* untuk menemukan pengetahuan baru dari data yang tidak terlihat secara langsung.

5. *Interpretation/Evaluation* (Interpretasi dan Evaluasi)

Setelah pola ditemukan, tahap ini bertujuan untuk memahami makna dari pola tersebut dan mengevaluasi kualitasnya. Tidak semua pola yang ditemukan bermanfaat, beberapa mungkin terjadi secara kebetulan atau tidak relevan. Tujuannya untuk menilai apakah pola yang ditemukan valid secara statistik, bermakna dalam konteks bisnis, dan bisa diubah menjadi pengetahuan yang bisa ditindaklanjuti.

2.2.3. *Association Rule Mining*

Association Rule Mining adalah teknik dalam data mining yang digunakan untuk menemukan aturan asosiasi atau pola hubungan antara item-item dalam suatu kumpulan data, khususnya data transaksi. Teknik ini bertujuan mengidentifikasi korelasi atau keterkaitan antar item yang sering muncul bersama dalam satu transaksi atau kejadian. Aturan asosiasi biasanya berbentuk implikasi "jika (*antecedent*) maka (*consequent*)" yang menunjukkan bahwa jika item X muncul, maka item Y juga cenderung muncul dalam transaksi yang sama (Maulid, 2024). Secara formal, aturan asosiasi dinyatakan sebagai $x = y$, dimana x dan y adalah himpunan item yang berbeda, dengan x disebut antecedent (bagian kiri) dan y disebut consequent (bagian kanan). Contohnya, aturan $\{A,B\} = \{C\}$ berarti jika item A dan B dibeli bersama, maka item C juga kemungkinan besar dibeli (Fauzy et al., 2016).

Dalam prosesnya, association rule mining menggunakan metrik seperti:

1. *Support*, merupakan proporsi transaksi yang mengandung itemset tertentu, menunjukkan frekuensi kemunculan itemset dalam data. Dengan rumus mencari *support* sebagai berikut:

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ yang\ mengandung\ A}{Total\ Transaksi} \quad (2.1)$$

Untuk dua *item*:

$$Support(A \rightarrow B) = \frac{Jumlah\ transaksi\ yang\ mengandung\ A\ dan\ B}{Total\ Transaksi} \quad (2.2)$$

2. *Confidence*, merupakan tingkat kepercayaan bahwa consequent muncul jika antecedent muncul. Dengan rumus mencari *confidence* sebagai berikut:

$$Confidence(A \rightarrow B) = \frac{Support(A,B)}{Support(A)} \quad (2.3)$$

3. Lift ratio, merupakan pengukuran kekuatan asosiasi dibandingkan kemunculan acak. Dengan rumus mencari *confidence* sebagai berikut:

$$Lift(A \rightarrow B) = \frac{Confidence(A \rightarrow B)}{Support(B)} \quad (2.4)$$

Association rule mining banyak digunakan dalam analisis data penjualan untuk memahami pola pembelian konsumen, membantu strategi pemasaran, pengelolaan stok, dan penataan produk di toko.

2.2.4. Algoritma FP-Growth

FP-Growth (*Frequent Pattern Growth*) adalah sebuah algoritma data mining yang digunakan untuk menemukan himpunan item yang sering muncul (*frequent itemset*) dalam kumpulan data transaksi secara efisien tanpa harus membangkitkan kandidat itemset seperti pada algoritma Apriori (Nurasiah, 2021). FP-Growth bekerja dengan membangun sebuah struktur data pohon yang disebut FP-Tree. FP-Tree dibangun dengan memetakan setiap transaksi ke lintasan *prefix path* dalam pohon yang kompak, di mana setiap node menyimpan item beserta *support count*-nya, serta *header table* untuk menghubungkan *node-item* yang sama melalui *pointer*. Struktur ini menghindari redundansi dengan menggabungkan *prefix path* umum antar transaksi, memungkinkan rekursi untuk membangun *conditional FP-Tree* pada setiap item *frequent*. Proses utama dalam algoritma ini meliputi pembentukan *conditional pattern base*, pembangunan *conditional FP-Tree*, dan pencarian *frequent itemset* (Sari, 2023). Kelebihan FP-Growth terletak pada efisiensi waktu dan memori karena tidak bergenerasi kandidat, sehingga unggul untuk dataset besar seperti analisis keranjang belanja atau pola pembelian.

2.2.5. *Product Layout Management*

Product Layout Management merupakan metode pengaturan dan penempatan fasilitas produksi seperti mesin, peralatan, dan stasiun kerja berdasarkan urutan aliran proses produksi untuk satu jenis produk atau kelompok produk dalam volume besar, sehingga membentuk garis produksi *linear* atau *flow shop* yang efisien (Arbi et al., 2022). Pendekatan ini dikenal juga sebagai *production line layout* atau *continuous production system*, di mana setiap tahap produksi ditempatkan secara berurutan untuk meminimalkan jarak perpindahan material dan waktu siklus. Dalam konteks ritel, penataan produk mencakup pengelompokan barang berdasarkan kategori, pola pembelian, frekuensi permintaan, atau strategi visual merchandising. Penataan yang tepat dapat membantu pembeli dalam menemukan barang dengan lebih cepat, sekaligus membantu karyawan dalam proses pengambilan dan pengisian ulang stok.

Product Layout Management memiliki beberapa prinsip dasar, antara lain penggunaan ruang yang efektif, pengelompokan produk berdasarkan fungsi atau keterkaitan, kemudahan akses, serta penempatan item dengan permintaan tinggi di area yang mudah dijangkau. Ketika tata letak tidak ditata dengan baik, misalnya produk tersebar di lokasi yang tidak berhubungan, atau posisi barang sering berubah-ubah, maka alur pergerakan akan menjadi tidak efisien, waktu pelayanan meningkat, dan risiko kesalahan pencarian barang semakin besar.

2.2.6. *Facility Layout Planning*

Tata letak fasilitas merupakan proses perancangan pengaturan mesin, peralatan, departemen, dan area kerja secara optimal untuk meminimalkan biaya material handling, jarak perpindahan material, serta waktu siklus produksi sambil memaksimalkan alur proses dan efisiensi operasional (Rahayu Ningrat et al., 2024). Pendekatan ini mempertimbangkan hubungan antar aktivitas, volume produksi, dan kebutuhan ruang melalui metode seperti *Systematic Layout Planning* (SLP) untuk menghasilkan desain yang ekonomis dalam perpindahan orang, bahan, dan informasi. Dalam konteks ritel, tata letak fasilitas mencakup pengaturan rak, gudang, area penerimaan barang, dan jalur pergerakan karyawan agar proses pengambilan dan pengisian ulang produk dapat berjalan secara efektif.

Tata letak fasilitas dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis berdasarkan karakteristik alur aktivitasnya, yaitu:

a. *Process Layout*

Process layout mengelompokkan fasilitas atau area berdasarkan kesamaan fungsi atau proses. Tata letak ini bersifat fleksibel dan umumnya digunakan pada sistem dengan variasi produk tinggi. Dalam ritel, process layout dapat diterapkan pada pengelompokan produk berdasarkan kategori, seperti makanan, minuman, dan kebutuhan rumah tangga.

b. *Product Layout*

Product layout disusun berdasarkan urutan proses atau aliran produk yang linier. Tata letak ini cocok untuk sistem dengan volume tinggi dan variasi rendah. Dalam ritel, *product layout* dapat diterapkan pada area dengan alur pengambilan barang yang jelas dan berurutan, misalnya pada jalur restocking tertentu.

c. *Fixed Position Layout*

Fixed position layout menempatkan produk atau objek utama pada posisi tetap, sementara fasilitas dan sumber daya bergerak mengelilinginya. Tata letak ini umumnya digunakan pada proyek berskala besar seperti konstruksi, sehingga penerapannya dalam ritel relatif terbatas.

d. *Cellular Layout*

Cellular layout mengelompokkan fasilitas ke dalam sel berdasarkan kesamaan produk atau proses. Tata letak ini bertujuan meningkatkan efisiensi dan mengurangi perpindahan. Dalam ritel, konsep cellular dapat diterapkan pada pengelompokan produk yang sering dibeli bersamaan.

Efisiensi aliran material dan pergerakan merupakan tujuan utama dari perencanaan tata letak fasilitas. Aliran yang efisien ditandai dengan jarak tempuh yang pendek, frekuensi perpindahan yang minimal, serta jalur pergerakan yang jelas dan tidak saling tumpang tindih. Dalam ritel sembako, aliran material mencakup perpindahan barang dari area penerimaan ke rak penjualan serta pergerakan karyawan dalam proses pengambilan dan pengisian ulang stok. Tata letak yang tidak efisien akan meningkatkan waktu pencarian dan pengangkutan barang, sehingga berdampak negatif terhadap produktivitas dan kualitas pelayanan. Oleh karena itu, perencanaan tata letak fasilitas yang baik menjadi faktor kunci dalam meningkatkan efisiensi operasional ritel.

2.2.7. Systematic Layout Planning (SLP)

Systematic Layout Planning (SLP) merupakan metode perencanaan tata letak fasilitas yang sistematis, dikembangkan oleh Richard Muther, untuk mengatur penempatan area kerja,

departemen, atau stasiun dalam suatu pabrik atau lokasi konstruksi agar meminimalkan jarak perpindahan material, biaya *handling*, dan waktu perjalanan sambil memaksimalkan alur proses produksi (Muther, 2005). SLP menyediakan kerangka kerja yang sistematis dalam mengidentifikasi hubungan antar aktivitas dan menerjemahkannya ke dalam bentuk tata letak yang optimal.

Tahapan dalam SLP dilakukan secara berurutan untuk memastikan tata letak yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan operasional. Tahapan utama SLP meliputi:

a. Analisis Diagram Alir Aktivitas

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi alur aktivitas atau perpindahan barang dalam sistem, seperti alur penerimaan stok, penyimpanan, hingga pengambilan barang.

b. Penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC)

ARC digunakan untuk menentukan tingkat kedekatan antar aktivitas berdasarkan kebutuhan operasional dan keterkaitan fungsi.

c. Penyusunan *Activity Relationship Diagram* (ARD)

ARD merupakan visualisasi hubungan kedekatan antar aktivitas yang diperoleh dari ARC, sehingga memudahkan penyusunan hubungan ruang.

d. Penyusunan Layout Alternatif

Berdasarkan ARD dan kebutuhan ruang, beberapa alternatif tata letak disusun untuk memenuhi hubungan kedekatan yang telah ditetapkan.

e. Evaluasi dan Pemilihan *Layout*

Layout alternatif dievaluasi berdasarkan kriteria efisiensi, kemudahan akses, dan keterbatasan ruang untuk menentukan tata letak terbaik.

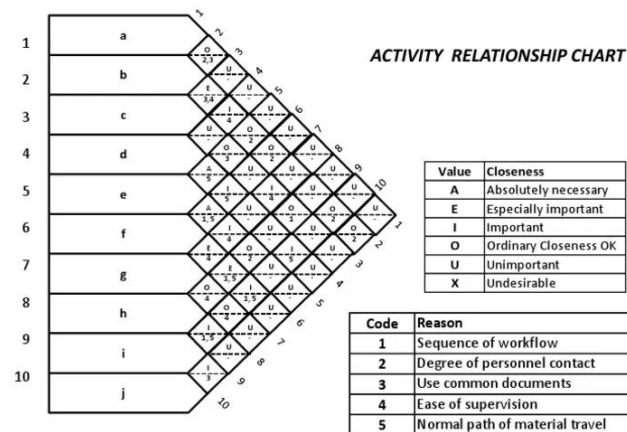
2.2.8. *Activity Relationship Chart* (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) merupakan alat analisis dalam *Systematic Layout Planning* (SLP) yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan tingkat hubungan kedekatan antar aktivitas, departemen, atau area kerja berdasarkan kriteria kualitatif seperti kebutuhan berbagi informasi, material, atau personel (Lubis et al., 2022).

Dalam ARC, hubungan antar aktivitas diklasifikasikan ke dalam enam kategori tingkat kedekatan, yaitu:

- a. A (*Absolutely Necessary*), yaitu aktivitas harus ditempatkan sangat dekat karena memiliki keterkaitan yang sangat tinggi.

- b. E (*Especially Important*), yaitu aktivitas sangat penting untuk ditempatkan berdekatan.
- c. I (*Important*), Aktivitas penting untuk didekatkan, namun tidak bersifat mutlak.
- d. O (*Ordinary*), Hubungan bersifat biasa dan tidak memerlukan kedekatan khusus.
- e. U (*Unimportant*), Tidak ada kebutuhan khusus untuk didekatkan.
- f. X (*Undesirable*), Aktivitas tidak disarankan ditempatkan berdekatan.



Gambar 2. 2 Activity Relationship Chart (ARC)

Sumber: (Muther, 2005)

Gambar tersebut menunjukkan *Activity Relationship Chart* (ARC) yang digunakan dalam metode *Systematic Layout Planning* (SLP) untuk menggambarkan tingkat kepentingan kedekatan antar aktivitas atau area. Setiap pasangan aktivitas diberi kode kedekatan A, E, I, O, U, atau X yang menunjukkan prioritas penempatan berdekatan, mulai dari sangat penting hingga tidak diinginkan, serta dilengkapi dengan kode alasan seperti alur kerja, kontak personel, dan jalur perpindahan material. ARC berfungsi sebagai dasar analisis hubungan antar aktivitas secara sistematis sehingga perancangan tata letak tidak hanya berdasarkan intuisi, tetapi mempertimbangkan kebutuhan operasional untuk meningkatkan efisiensi pergerakan dan kemudahan aktivitas kerja.

2.2.9. Activity Relationship Diagram (ARD)

Activity Relationship Diagram (ARD) merupakan representasi grafis dari *Activity Relationship Chart* (ARC) dalam metode *Systematic Layout Planning* (SLP), yang menggambarkan tingkat kedekatan antar aktivitas, departemen, atau fasilitas melalui simbol garis dan warna untuk memprioritaskan penempatan spasial. Diagram ini memvisualisasikan hubungan kualitatif

seperti *Absolutely necessary* (A), *Especially important* (E), *Important* (I), *Ordinary* (O), *Unimportant* (U), dan *Undesirable* (X) dengan jumlah garis yang menunjukkan intensitas prioritas, sehingga memudahkan pembuatan layout alternatif (Mauriza & Nurbani, 2021).

ARD menyajikan hubungan tersebut dalam bentuk diagram grafis, di mana setiap aktivitas direpresentasikan sebagai blok atau simbol, dan hubungan kedekatan digambarkan melalui garis atau penempatan relatif antarblok sesuai tingkat kepentingannya. Melalui ARD, perancang tata letak dapat dengan mudah mengidentifikasi aktivitas yang harus ditempatkan berdekatan serta aktivitas yang sebaiknya dipisahkan, sehingga menjadi dasar dalam penyusunan alternatif tata letak yang lebih efisien dan mendukung kelancaran alur kerja maupun perpindahan material.

2.2.10. Integrasi FP-Growth dengan Tata Letak

Integrasi FP-Growth dengan tata letak fasilitas memanfaatkan *association rules* dari pola pembelian untuk mengoptimalkan pengaturan rak dan area ritel, di mana frequent itemsets dikonversi menjadi hubungan kedekatan spasial guna meningkatkan efisiensi belanja konsumen. Pendekatan ini menggabungkan *data mining* dengan *Systematic Layout Planning* (SLP), menghasilkan layout yang berbasis perilaku pembelian aktual daripada asumsi manajer (Fariz et al., 2025). Hasil FP-Growth seperti aturan asosiasi (*support* >2%, *confidence* >50%) diterjemahkan ke *Activity Relationship Chart* (ARC) dengan mengklasifikasikan *item frequent* sebagai aktivitas, di mana aturan kuat (*lift ratio* tinggi) diberi kode A/E (*Absolutely necessary/Especially important*) untuk penempatan berdekatan, sedang aturan lemah sebagai O/U/X. Proses ini melibatkan pemetaan kategori produk ke matriks ARC dengan skala AEIOUX berdasarkan frekuensi *co-purchase*, diikuti visualisasi ARD untuk layout sektoral. Pola pembelian dari FP-Growth mencerminkan perilaku konsumen aktual, sehingga penataan *layout* berdasarkan *frequent itemsets* mengurangi waktu pencarian produk hingga 30-50%, meningkatkan *combined purchases*, dan *revenue* melalui bundling alami seperti Indomie Goreng dengan mie instan pendamping (Triantono & Suryadi, 2021). Layout berbasis data ini meminimalkan *cross-traffic* pelanggan dan *stokout*, menciptakan *servicescape* yang intuitif dibanding layout konvensional.

Pada studi sebelumnya, menerapkan FP-Growth pada 468.507 transaksi ritel untuk bundling dan ARC, menghasilkan 11 *rules* kuat serta reorganisasi 4 sektor layout yang meningkatkan kenyamanan belanja (Fariz et al., 2025). Studi lainnya juga mengintegrasikan

Market Basket Analysis (MBA) dengan ARC pada supermarket Sakinah, menghasilkan usulan *layout* baru berdasarkan asosiasi kategori untuk kurangi keluhan konsumen (Triantono & Suryadi, 2021). Penelitian lain seperti di perpustakaan menggunakan *FP-Growth* langsung untuk tata letak buku, membuktikan penghematan waktu pencarian (Adil et al., 2024).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah sistem tata letak fasilitas ritel pada P.D Subur Makmur, sebuah toko grosir sembako yang berlokasi di Garut, Jawa Barat. Penelitian ini berfokus pada dua dimensi objek utama:

1. Hubungan Antarproduk dalam Sistem Penataan Produk, merupakan aspek konseptual yang menjadi dasar perancangan tata letak, di mana produk-produk yang memiliki keterkaitan tinggi idealnya ditempatkan berdekatan. Hubungan ini diperoleh dari hasil analisis *Association Rule Mining* terhadap data transaksi penjualan dan digunakan sebagai input dalam penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC).
2. Fasilitas Toko, Berupa tata letak (*layout*) area penjualan, penempatan rak, dan aliran aktivitas pelanggan di dalam toko. Fasilitas ini dianalisis menggunakan kerangka kerja *Systematic Layout Planning* (SLP), di mana hasil dari *FP-Growth* diintegrasikan ke dalam *Activity Relationship Chart* (ARC) untuk mengoptimalkan posisi geografis produk guna meminimalkan jarak tempuh pelanggan dan meningkatkan efisiensi ruang.

Integrasi kedua objek ini digunakan untuk mentransformasi data pola pembelian menjadi desain tata letak fisik yang strategis, guna meningkatkan nilai transaksi rata-rata melalui penempatan produk yang saling berasosiasi secara berdekatan.

3.2. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini terdiri dari beberapa elemen yang menjadi sumber informasi dan penyedia data utama bagi peneliti, yaitu:

1. Data Transaksi
Berupa *big data* transaksi penjualan periode Januari 2026. Data ini mencakup ribuan *itemset* yang merepresentasikan perilaku belanja konsumen. Data transaksi ini diproses menggunakan algoritma *FP-Growth* untuk menghasilkan aturan asosiasi (*association rules*) yang menjadi basis kuantitatif hubungan antarproduk.
2. Manajemen/Pemilik P.D Subur Makmur
Pemilik atau pengelola toko bertindak sebagai informan untuk data kualitatif yang diperlukan dalam metode *Systematic Layout Planning* (SLP). Peran dari pemilik atau pengelola toko tersebut memberikan informasi mengenai keterbatasan ruang, kebutuhan

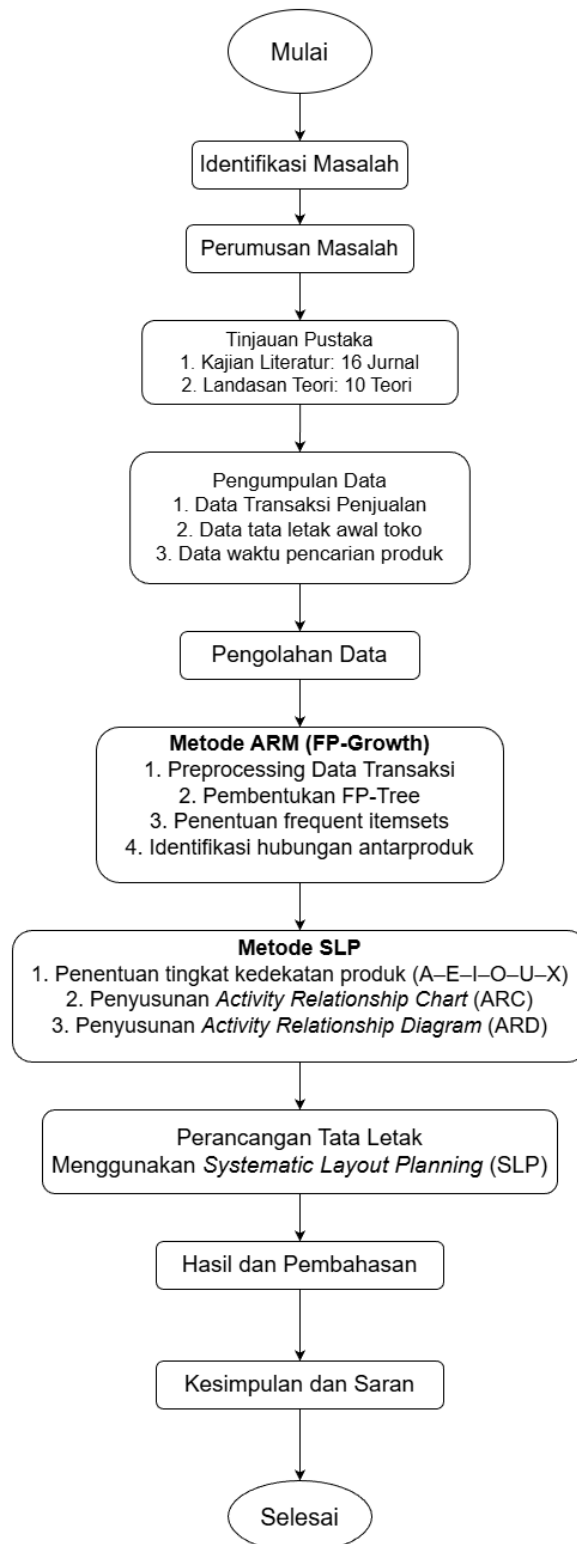
operasional, serta memberikan penilaian subjektif awal dalam penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC).

3. Fasilitas Fisik Toko

P.D Subur Makmur sebagai unit usaha merupakan subjek lokasi di mana seluruh teori integrasi ini diterapkan. Ruang lingkup yang dianalisis mencakup luas area penjualan, dimensi rak, dan koordinat posisi produk saat ini (*initial layout*).

3.3. Alur Penelitian

Alur penelitian berfungsi sebagai panduan sistematis yang memastikan setiap langkah penelitian dilaksanakan dengan teratur dan sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun alur dari penelitian ini tertuang dalam diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut penjelasan alur penelitian berdasarkan diagram alur di atas:

1. Mulai

Tahap awal penelitian dimulai dengan penentuan topik penelitian yang berfokus pada perbaikan tata letak produk ritel sembako. Penelitian diarahkan untuk mengkaji permasalahan operasional pada P.D Subur Makmur, khususnya terkait penataan produk di dalam toko yang belum efisien dan konsisten.

2. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan observasi langsung dan wawancara dengan pemilik serta karyawan P.D Subur Makmur untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi. Ditemukan bahwa penataan produk sering berubah-ubah setiap kali stok barang datang, karena produk diletakkan pada area kosong tanpa aturan tetap, sehingga menyulitkan proses pencarian dan pengambilan barang.

3. Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, dilakukan perumusan masalah untuk menentukan fokus penelitian. Perumusan masalah diarahkan pada analisis pola keterkaitan antarproduk serta perancangan tata letak produk yang optimal dan konsisten guna meningkatkan efisiensi operasional toko.

4. Tinjauan Pustaka

Tahap tinjauan pustaka dilakukan dengan mengkaji jurnal ilmiah, buku referensi, dan penelitian terdahulu yang relevan. Kajian ini mencakup teori industri ritel, manajemen tata letak produk, *Association Rule Mining*, algoritma FP-Growth, serta *Systematic Layout Planning* (SLP) sebagai dasar teoritis penelitian.

5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Data yang dikumpulkan meliputi data transaksi penjualan, data tata letak awal toko, serta data waktu pencarian produk oleh karyawan. Data ini digunakan untuk menggambarkan kondisi eksisting dan sebagai bahan analisis pada tahap selanjutnya.

Penggunaan data transaksi konsumen yang digunakan sebagai penelitian yaitu didasarkan pada kondisi aktual P.D Subur Makmur, di mana area gudang dan *showroom*/area penjualan berada dalam satu lokasi dan saling terhubung dalam proses operasional. Pada kondisi tersebut, aktivitas pengambilan barang tidak hanya dilakukan oleh karyawan, tetapi juga dipengaruhi oleh pola perpindahan dan pencarian produk oleh

konsumen. Oleh karena itu, pola pembelian konsumen dianggap relevan untuk digunakan sebagai dasar dalam menganalisis hubungan keterkaitan antar produk. Melalui data transaksi konsumen, dapat diketahui produk-produk yang sering dibeli secara bersamaan sehingga hubungan kedekatan antar departemen dapat disusun berdasarkan frekuensi pembelian aktual.

6. Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah agar siap digunakan dalam proses analisis. Tahap ini meliputi penyaringan data transaksi, pengelompokan produk dalam satu transaksi, serta penyesuaian format data agar sesuai dengan kebutuhan metode *FP-Growth*.

7. Analisis Menggunakan Metode *Association Rule Mining* algoritma *FP-Growth*

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data transaksi penjualan periode Januari 2026 untuk mengidentifikasi pola keterkaitan antarproduk menggunakan metode *Association Rule Mining* dengan algoritma *FP-Growth*. Proses analisis dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

a. *Data Preparation*

- Pembersihan data (menghapus duplikasi dan data tidak lengkap)
- Transformasi data transaksi menjadi bentuk tabular/biner (1 jika produk muncul dalam transaksi, 0 jika tidak)
- Setiap transaksi direpresentasikan sebagai satu itemset

b. Penentuan Parameter Minimum

Menentukan minimum *Support* dan minimum *Confidence*. Perhitungan *Support* digunakan untuk mengukur seberapa sering suatu kombinasi produk muncul dalam seluruh transaksi. Rumus perhitungan *Support* yang digunakan pada persamaan (2.2). *Itemset* yang memenuhi nilai minimum *support* akan dikategorikan sebagai *frequent itemset*.

c. Pembentukan *FP-Tree*

Langkah algoritma *FP-Growth*:

- Mengurutkan item berdasarkan frekuensi tertinggi
- Membentuk struktur *FP-Tree*
- Mengelompokkan item dalam lintasan pohon
- Mengekstraksi frequent itemset tanpa proses kandidat berulang

d. Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah *frequent itemset* diperoleh, dilakukan pembentukan aturan asosiasi dengan menghitung nilai *confidence* dan *lift*. Rumus perhitungan *confidence* dan *lift* yang digunakan yaitu pada persamaan (2.3) dan (2.4). Dengan kriteria interpretasi:

- $Lift > 1 \rightarrow$ hubungan positif (produk saling berkaitan)
- $Lift = 1 \rightarrow$ tidak ada hubungan
- $Lift < 1 \rightarrow$ hubungan negative

Hasil ini menjadi dasar dalam menentukan tingkat kedekatan antarproduk pada tahap perancangan tata letak menggunakan metode SLP.

8. Analisis Menggunakan Metode SLP

Hasil keterkaitan antarproduk dari metode *FP-Growth* digunakan sebagai dasar dalam perancangan tata letak menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP). Proses dilakukan melalui tahapan berikut:

a. Penentuan Tingkat Kedekatan (*Closeness Rating*)

Hubungan antarproduk diklasifikasikan menggunakan simbol kedekatan:

Tabel 3. 1 *Closeness Rating* ARC

Kode	Arti
A	<i>Absolutely Necessary</i>
E	<i>Especially Important</i>
I	<i>Important</i>
O	<i>Ordinary</i>
U	<i>Unimportant</i>
X	<i>Undesirable</i>

Rentang klasifikasi *confidence* pada penelitian ini ditentukan berdasarkan distribusi nilai *confidence* yang dihasilkan dari proses *Association Rule Mining*. Nilai *confidence* yang lebih tinggi menunjukkan tingkat keterkaitan antar item yang lebih kuat, sehingga dikonversikan ke dalam kategori kedekatan yang lebih tinggi pada *Activity Relationship Chart*. Semakin tinggi nilai *lift* dan *confidence*, maka tingkat kedekatan cenderung masuk kategori A atau E.

b. Penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC)

ARC disusun dalam bentuk matriks untuk menunjukkan hubungan antar area produk berdasarkan hasil klasifikasi kedekatan. ARC ini digunakan untuk memetakan prioritas kedekatan sebelum dibuat *visual layout*.

c. Penyusunan *Activity Relationship Diagram* (ARD)

ARD dibuat berdasarkan ARC untuk memvisualisasikan hubungan antar area dalam bentuk diagram blok. Hubungan dengan nilai A dan E ditempatkan berdekatan, sedangkan U atau X dijauhkan.

9. Mekanisme Integrasi ARM ke SLP

Berikut merupakan mekanisme dalam integrasi kedua metode yaitu metode *Association Rule Mining* dan *Systematic Layout Planning*:

- Filter Awal Menggunakan Lift

Aturan yang digunakan dalam perancangan *layout*

$$Lift > 1$$

Jika $Lift \leq 1 \rightarrow$ hubungan tidak signifikan $\rightarrow$ tidak dimasukkan ke ARC.

- Pengelompokan Berdasarkan *Confidence*

Nilai *confidence* kemudian dikonversi ke kategori kedekatan ARC secara kuantitatif.

Contoh klasifikasi (d disesuaikan nilai *confidence*):

Tabel 3. 2 Contoh klasifikasi kategori ARC

Confidence	Kategori ARC	Arti
$\geq 0,75$	A	<i>Absolutely Necessary</i>
0,60 – 0,74	E	<i>Especially Important</i>
0,45 – 0,59	I	<i>Important</i>
0,30 – 0,44	O	<i>Ordinary</i>
$< 0,30$	U	<i>Unimportant</i>

Kategori X tidak digunakan karena penelitian ini hanya memetakan hubungan positif.

10. Perancangan Tata Letak Menggunakan SLP

Berdasarkan hasil analisis SLP, dilakukan perancangan tata letak produk usulan dengan mempertimbangkan hubungan antarproduk, alur pergerakan karyawan, serta keterbatasan

ruang toko. Tata letak ini dirancang agar lebih teratur, konsisten, dan mendukung efisiensi pencarian serta pengangkutan barang.

11. Hasil dan Pembahasan

Tahap ini membahas hasil penelitian dengan membandingkan tata letak awal dan tata letak hasil rekomendasi. Analisis dilakukan untuk menilai peningkatan efisiensi operasional, khususnya dari sisi waktu pencarian produk dan alur pergerakan karyawan.

12. Kesimpulan dan Saran

Penelitian diakhiri dengan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan pembahasan. Selain itu, diberikan saran bagi P.D Subur Makmur terkait penerapan tata letak produk yang optimal serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

13. Selesai

3.4. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di P.D Subur Makmur untuk mengamati kondisi tata letak produk, alur pergerakan karyawan, serta proses pencarian dan pengambilan barang. Pada tahap ini juga dilakukan pengukuran waktu pencarian produk, yaitu waktu yang dibutuhkan karyawan sejak menerima permintaan barang hingga produk ditemukan dan siap diserahkan. Observasi ini bertujuan untuk menggambarkan tingkat efisiensi operasional toko pada kondisi tata letak awal.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pemilik dan karyawan P.D Subur Makmur untuk memperoleh informasi terkait kebiasaan penataan produk, prosedur penerimaan barang, serta kendala yang dihadapi dalam proses pencarian dan pengambilan produk. Data hasil wawancara digunakan untuk memperkuat hasil observasi dan memahami penyebab permasalahan yang terjadi.

3. Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data pendukung berupa denah atau sketsa layout toko, foto kondisi rak dan area penyimpanan, serta catatan internal toko yang berkaitan dengan penataan produk. Data ini digunakan sebagai dasar analisis tata letak awal dan perancangan tata letak usulan.

4. Data Historis

Data historis ini berupa data transaksi penjualan dikumpulkan dari catatan penjualan P.D Subur Makmur dalam periode tertentu. Data ini berisi informasi mengenai produk-produk yang dibeli secara bersamaan dalam satu transaksi dan digunakan sebagai input utama dalam analisis pola keterkaitan antarproduk menggunakan metode FP-Growth.

3.5. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa variabel yang digunakan untuk mendukung proses analisis dan perancangan tata letak produk pada P.D Subur Makmur. Adapun variabel penelitian yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Layout Awal Toko

Layout awal toko merupakan variabel yang menunjukkan kondisi penataan produk dan pembagian area rak pada P.D Subur Makmur sebelum dilakukan perancangan ulang. Variabel ini digunakan untuk menggambarkan kondisi eksisting dan sebagai dasar perbandingan dengan tata letak hasil rekomendasi.

2. Data Transaksi Penjualan

Data transaksi penjualan merupakan variabel yang berisi informasi mengenai produk-produk yang dibeli secara bersamaan dalam satu transaksi. Variabel ini menjadi input utama dalam analisis pola keterkaitan antarproduk menggunakan metode FP-Growth.

3. Pola Keterkaitan Antarproduk

Pola keterkaitan antarproduk merupakan variabel yang dihasilkan dari analisis FP-Growth berupa frequent itemsets atau pasangan produk yang sering dibeli bersamaan. Variabel ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat kedekatan antarproduk pada tahap perancangan tata letak.

4. Tingkat Kedekatan Produk (ARC)

Tingkat kedekatan produk merupakan variabel yang menunjukkan hubungan kepentingan penempatan antarproduk berdasarkan hasil pola keterkaitan FP-Growth. Variabel ini dinyatakan dalam kategori kedekatan A-E-I-O-U-X dan digunakan dalam penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC).

5. Jarak Antar Area Produk

Jarak antar area produk merupakan variabel yang menunjukkan jarak perpindahan karyawan dari satu area produk ke area produk lainnya. Variabel ini digunakan untuk

mengevaluasi efisiensi alur pergerakan dan sebagai dasar dalam perancangan tata letak yang lebih optimal.

6. Waktu Pencarian Produk

Waktu pencarian produk merupakan variabel yang menunjukkan lama waktu yang dibutuhkan karyawan untuk menemukan dan mengambil produk tertentu. Variabel ini digunakan sebagai indikator efisiensi operasional dan sebagai dasar perbandingan antara tata letak awal dan tata letak hasil rekomendasi.

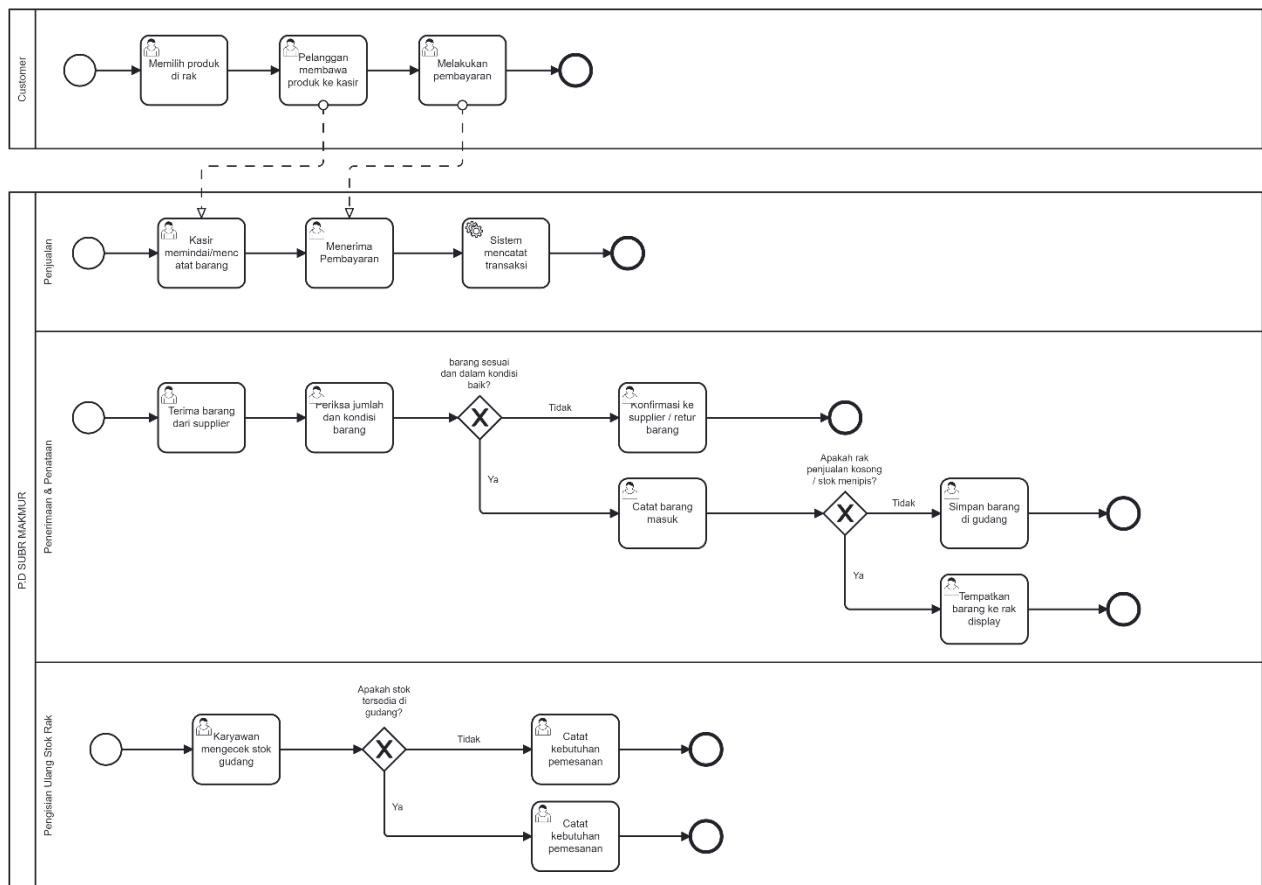
BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1. Proses Bisnis P.D Subur Makmur

Berikut merupakan proses bisnis yang terjadi di P.D Subur makmur yang terjadi:



Gambar 4. 1 Proses Bisnis P.D Subur Makmur

Berdasarkan proses bisnis P.D Subur Makmur pada diagram, proses bisnis dimulai:

1. Proses Penjualan

Proses penjualan dimulai ketika customer datang ke toko dan memilih produk yang dibutuhkan di rak display. Setelah itu, customer membawa barang ke kasir untuk dilakukan pencatatan atau pemindaian. Kasir kemudian menerima pembayaran dan sistem mencatat transaksi penjualan. Pencatatan ini secara otomatis mengurangi jumlah stok barang yang

tersedia. Proses ini menjadi sumber utama data transaksi yang merepresentasikan pola pembelian konsumen.

2. Proses Penerimaan Barang dari *Supplier*

Barang yang dipesan dari supplier akan diterima oleh karyawan toko dan dilakukan pemeriksaan jumlah serta kondisi fisiknya. Jika ditemukan ketidaksesuaian atau kerusakan, maka dilakukan konfirmasi atau retur kepada supplier. Apabila barang sesuai dan dalam kondisi baik, barang tersebut dicatat sebagai barang masuk sebelum diproses lebih lanjut untuk penyimpanan atau penempatan di area penjualan.

3. Proses Penempatan Barang

Setelah barang dicatat sebagai barang masuk, dilakukan pengecekan terhadap kondisi rak penjualan. Jika terdapat rak kosong atau stok di display menipis, barang akan langsung ditempatkan di rak tersebut. Namun, apabila stok di rak masih mencukupi, barang disimpan terlebih dahulu di gudang. Penempatan ini umumnya dilakukan berdasarkan ketersediaan ruang, bukan berdasarkan analisis keterkaitan produk.

4. Proses Pengisian Ulang Stok Rak

Pengisian ulang rak dilakukan ketika stok di area penjualan menipis. Karyawan akan mengecek ketersediaan barang di gudang. Jika stok tersedia, barang diambil dan ditempatkan kembali di rak display. Jika stok tidak tersedia, maka dicatat sebagai kebutuhan pemesanan untuk pengadaan selanjutnya. Proses ini bersifat reaktif terhadap kondisi stok yang ada.

Sistem operasional di P.D Subur Makmur masih berjalan secara konvensional dan berbasis kondisi lapangan. Keputusan penempatan dan pengisian barang dilakukan berdasarkan ketersediaan ruang dan kebutuhan stok, tanpa analisis data transaksi untuk mendukung pengelompokan produk. Data penjualan hanya berfungsi sebagai pencatatan administrasi dan belum dimanfaatkan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam perancangan tata letak.

4.1.2. Sistem Operasional Penataan Barang

Sistem operasional penataan barang di P.D Subur Makmur masih dilakukan secara manual dan belum berbasis analisis data. Proses penataan dimulai ketika barang diterima dari pemasok, kemudian dilakukan pengecekan jumlah dan kondisi barang. Setelah itu, barang ditempatkan pada area penyimpanan atau langsung ke rak penjualan.

Penempatan produk belum menggunakan sistem pengelompokan berdasarkan pola pembelian atau tingkat keterkaitan antarproduk. Barang yang baru datang umumnya diletakkan pada ruang kosong yang tersedia di rak tanpa mempertimbangkan hubungan dengan produk lain. Selain itu, belum terdapat standar operasional prosedur (SOP) tertulis terkait zonasi produk atau aturan kedekatan antarbarang. Akibatnya, posisi produk dapat berubah-ubah tergantung kondisi stok dan ketersediaan ruang, sehingga tata letak cenderung dinamis dan tidak terstruktur secara sistematis.

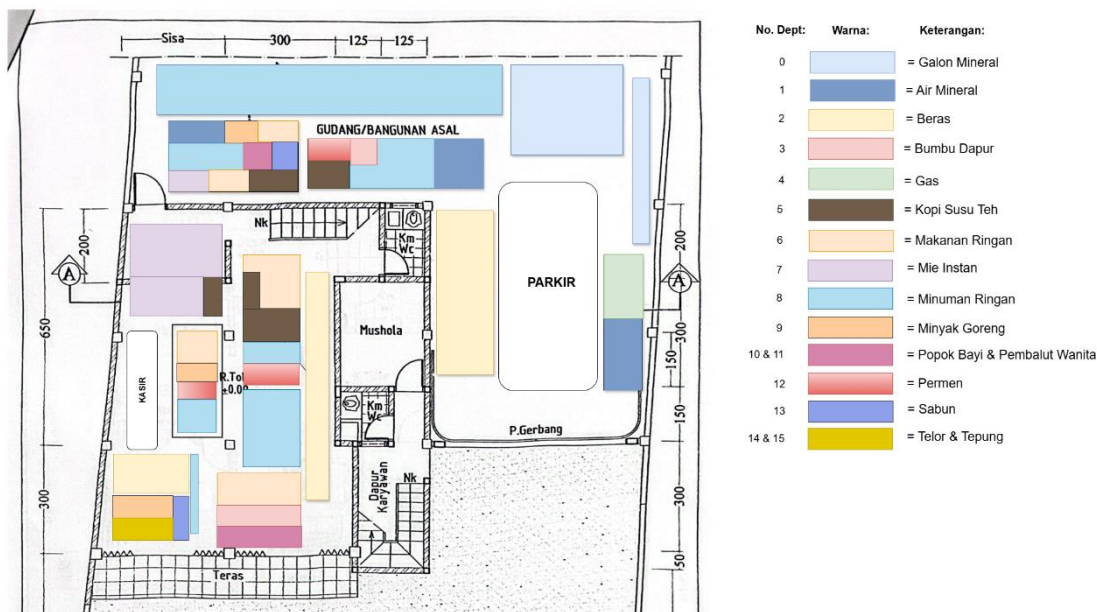
4.1.3. Data Tata Letak Penataan Barang Awal

Data tata letak barang awal diperoleh melalui observasi langsung di P.D Subur Makmur serta dokumentasi kondisi aktual penempatan produk di area penjualan. Tata letak menunjukkan bahwa produk ditempatkan pada beberapa rak display yang tersebar di area toko dengan susunan mengikuti ketersediaan ruang. Penempatan barang belum sepenuhnya didasarkan pada pengelompokan kategori maupun pola pembelian konsumen, melainkan berdasarkan kebiasaan dan kondisi stok saat itu.



Gambar 4. 2 Kondisi Aktual Tata Letak Gudang

Berdasarkan hasil pengamatan, beberapa produk yang sering dibeli secara bersamaan masih ditempatkan pada area yang berjauhan. Selain itu, posisi produk dapat berubah sewaktu-waktu apabila terjadi pengisian ulang atau penambahan barang baru. Kondisi ini menyebabkan tata letak bersifat dinamis dan belum memiliki zonasi tetap antar kategori produk, sehingga konsistensi penempatan produk sulit dijaga. Berikut merupakan tata letak awal P.D Subur Makmur yang menjadi dasar evaluasi dalam penelitian ini:



Gambar 4. 3 Layout Awal Gudang P.D Subur Makmur

Layout tersebut menggambarkan pembagian area rak, jalur pergerakan pelanggan, serta posisi relatif antarproduk sebelum dilakukan perancangan ulang menggunakan metode *Association Rule Mining* dan *Systematic Layout Planning*. Tata letak awal belum mempertimbangkan keterkaitan antarproduk berdasarkan data transaksi penjualan. Hal ini berpotensi menyebabkan produk dengan tingkat pembelian bersamaan yang tinggi tidak ditempatkan berdekatan, sehingga peluang pembelian tambahan (cross-selling) belum dimaksimalkan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis data untuk mengidentifikasi hubungan antarproduk dan menerjemahkannya ke dalam rancangan tata letak yang lebih sistematis dan terukur. Evaluasi terhadap tata letak awal ini menjadi dasar dalam proses pengolahan data dan penyusunan layout usulan pada tahap selanjutnya.

4.1.4. Jenis Produk yang Dijual

Berikut merupakan jenis *item* produk yang ada di P.D Subur Makmur dikelompokkan berdasarkan kelompok barang:

Tabel 4. 1 Pengelompokan Barang

No	Departemen
1	Air Mineral
2	Beras
3	Bumbu Dapur
4	Gas
5	Kopi Susu Teh

No	Departemen
6	Makanan Ringan
7	Mie Instan
8	Minuman Ringan
9	Minyak Goreng
10	Pembalut Wanita
11	Peralatan Bayi
12	Permen
13	Sabun
14	Telur
15	Tepung

P.D Subur Makmur menjual berbagai jenis produk kebutuhan sehari-hari yang dikelompokkan ke dalam beberapa departemen barang. Kelompok Air Mineral terdiri dari berbagai merek air minum dalam kemasan, baik botol maupun gelas, seperti Aqua, Le Minerale, Cleo, dan merek lainnya dengan variasi ukuran. Pada kelompok Beras, tersedia beberapa jenis beras dengan kualitas dan kemasan berbeda sesuai kebutuhan konsumen. Kelompok Bumbu Dapur mencakup produk seperti kecap, saus, garam, penyedap rasa, dan rempah kemasan. Produk Gas berupa tabung gas LPG yang digunakan untuk kebutuhan memasak rumah tangga. Kelompok Kopi, Susu, dan Teh terdiri dari berbagai merek kopi sachet, susu kental manis, susu bubuk, serta teh celup dan teh kemasan.

Untuk kategori makanan, terdapat kelompok Makanan Ringan seperti keripik, biskuit, dan snack kemasan, serta Mie Instan dengan berbagai varian rasa dan merek. Kelompok Minuman Ringan mencakup minuman kemasan seperti teh botol, minuman bersoda, dan minuman rasa buah. Produk kebutuhan pokok lainnya seperti Minyak Goreng, Telur, dan Tepung juga tersedia dalam berbagai ukuran dan kemasan. Selain kebutuhan pangan, toko juga menyediakan produk non-pangan seperti Pembalut Wanita, Peralatan Bayi (misalnya popok dan perlengkapan bayi), serta Sabun untuk kebutuhan mandi dan cuci. Kelompok Permen terdiri dari berbagai jenis permen sachet maupun kemasan besar. Pengelompokan produk ini menjadi dasar dalam proses analisis keterkaitan antarbarang menggunakan metode *Association Rule Mining* dan selanjutnya digunakan dalam perancangan tata letak menggunakan metode *Systematic Layout Planning*.

4.1.5. Data Transaksi Penjualan

Pada penelitian ini, data yang digunakan dalam kurun waktu 1 bulan transaksi. Berikut merupakan data transaksi penjualan periode 1 sampai 31 Januari 2026:

Tabel 4. 2 Data Transaksi periode Januari 2026

No	Tanggal	Jam	Bln	Thn	Kode Barang	Nama Barang	Kelompok	Sat	Nilai Penjualan
1	01/01/2026	07:06	1	2026	50015	Power F	MINUMAN RINGAN	DUS	Rp19.000,00
2	01/01/2026	07:06	1	2026	50022	Kopi Nongkrong	MINUMAN RINGAN	DUS	Rp19.500,00
3	01/01/2026	07:06	1	2026	60023	Kalpa Wafer (8pak)	MAKANAN RINGAN	PAK	Rp21.000,00
4	01/01/2026	07:06	1	2026	60150	Malkist Cklt Kelapa Rncg	MAKANAN RINGAN	BKS	Rp9.000,00
5	01/01/2026	07:06	1	2026	60021	Nabati Roll	MAKANAN RINGAN	PAK	Rp8.500,00
6	01/01/2026	07:16	1	2026	60053	Nipis Madu Btl(Isi 12)	MINUMAN RINGAN	BTL	Rp39.000,00
7	01/01/2026	07:16	1	2026	50020	Floridina Orange	MINUMAN RINGAN	KRT	Rp30.000,00
8	01/01/2026	07:36	1	2026	70028	Beras Muncul 1	BERAS	KG	Rp325.000,00
9	01/01/2026	07:36	1	2026	40040	Minyak Kita Refil 1 Lt	MINYAK GORENG	PCS	Rp212.004,00
10	01/01/2026	07:39	1	2026	40055	Minyak Sunco 2l	MINYAK GORENG	PCS	Rp240.000,00
11	01/01/2026	07:39	1	2026	60122	Dilan Rcng(8pak)	MAKANAN RINGAN	PAK	Rp18.000,00
12	01/01/2026	07:45	1	2026	50209	Semesta Premium Jumbo	MINUMAN RINGAN	DUS	Rp57.000,00
..	...	...	..	...	...	...	...	..	...
1505	31/01/2026	17:21	1	2026	40034	Minyak Sabrina 1l	MINYAK GORENG	PCS	Rp38.000,00

4.2 Pengolahan Data

Data transaksi yang telah dikumpulkan sebelumnya akan dilanjutkan dengan pengolahan data yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola keterkaitan antarproduk menggunakan metode *Association Rule Mining* (ARM) dengan algoritma *FP-Growth*. Proses analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak *RapidMiner* untuk mempermudah perhitungan *frequent itemset* dan pembentukan *association rules* berdasarkan parameter minimum *support* dan *confidence* yang telah ditentukan. Hasil dari pengolahan ARM selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC) pada metode *Systematic Layout Planning* (SLP)

untuk merancang tata letak produk usulan. Adapun tahapan pengolahan data dalam penelitian ini sebagai berikut:

4.2.1. Association Rule Mining

Berikut merupakan proses dalam pengolahan data yang sudah terkumpul menggunakan metode *Association Rule Mining* dengan algoritma *FP-Growth*:

4.2.1.1. Data Preprocessing

Data preprocessing merupakan proses persiapan data sebelum dilakukan analisis menggunakan metode *Association Rule Mining*. Tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa data transaksi yang digunakan memiliki kualitas yang baik dan siap untuk diproses lebih lanjut. Proses *preprocessing* meliputi pengecekan kelengkapan data transaksi, penghapusan data yang tidak relevan, serta penyederhanaan nama produk agar memiliki format yang seragam. Selain itu, data transaksi juga diperiksa jika transaksi dilakukan dalam satu *itemset* yang sama, dapat mempengaruhi hasil analisis. Berikut merupakan hasil *dataset* transaksi yang siap digunakan pada proses transformasi data:

Tabel 4. 3 *Data Preprocessing* Berdasarkan Nama Kelompok

Transaksi	Kelompok
1	KOPI SUSU TEH, BERAS, AIR MINERAL
2	BERAS, MINUMAN RINGAN, MIE INSTAN, TEPUNG, MINYAK GORENG, Bumbu Dapur
3	KOPI SUSU TEH, SABUN
4	MAKANAN RINGAN, PERMEN, BERAS, KOPI SUSU TEH, MINUMAN RINGAN, PERALATAN BAYI
5	MINUMAN RINGAN, MIE INSTAN, AIR MINERAL, BERAS
6	MINUMAN RINGAN, MINYAK GORENG, SABUN
7	MAKANAN RINGAN, Bumbu Dapur, KOPI SUSU TEH, MINUMAN RINGAN, AIR MINERAL, PERMEN
8	MINUMAN RINGAN, AIR MINERAL
9	MINUMAN RINGAN, AIR MINERAL
10	MINUMAN RINGAN, PERMEN, MAKANAN RINGAN
11	MAKANAN RINGAN, MINUMAN RINGAN, KOPI SUSU TEH
12	BERAS, MINYAK GORENG
13	MINUMAN RINGAN, AIR MINERAL
14	MIE INSTAN, Bumbu Dapur, MINYAK GORENG
15	PERMEN, MINUMAN RINGAN
16	BERAS, MINYAK GORENG
17	AIR MINERAL, BERAS, MINYAK GORENG
18	MINUMAN RINGAN, BERAS
19	AIR MINERAL, MINUMAN RINGAN

Transaksi	Kelompok
20	PERALATAN BAYI, MINUMAN RINGAN, SABUN
21	MINUMAN RINGAN, GAS, SABUN
22	MINUMAN RINGAN, BERAS
23	MINYAK GORENG, MINUMAN RINGAN, AIR MINERAL
24	BERAS, BUMBU DAPUR, SABUN
25	PERALATAN BAYI, MIE INSTAN, KOPI SUSU TEH, MAKANAN RINGAN, AIR MINERAL, MINUMAN RINGAN, BERAS
26	BERAS, AIR MINERAL
27	TEPUNG, MINYAK GORENG, SABUN, MAKANAN RINGAN
28	AIR MINERAL, MINUMAN RINGAN
29	AIR MINERAL, MINUMAN RINGAN, BERAS
30	MINUMAN RINGAN, BERAS
31	TELOR, BUMBU DAPUR, MINYAK GORENG, BERAS
32	MINUMAN RINGAN, AIR MINERAL, MAKANAN RINGAN
33	KOPI SUSU TEH, PERMEN, MINUMAN RINGAN
34	AIR MINERAL, PERMEN, KOPI SUSU TEH
35	MINUMAN RINGAN, AIR MINERAL, MINYAK GORENG
36	SABUN, MINUMAN RINGAN, KOPI SUSU TEH, MAKANAN RINGAN, AIR MINERAL
37	MAKANAN RINGAN, MINUMAN RINGAN, PERMEN
38	PERMEN, MAKANAN RINGAN
39	MINUMAN RINGAN, MAKANAN RINGAN, AIR MINERAL, TELOR, KOPI SUSU TEH, BERAS, MINYAK GORENG
40	MAKANAN RINGAN, AIR MINERAL, MINUMAN RINGAN
41	MINUMAN RINGAN, BERAS, MINYAK GORENG
42	BERAS, PEMBALUT WANITA, AIR MINERAL
43	MINUMAN RINGAN, MAKANAN RINGAN, AIR MINERAL
44	PEMBALUT WANITA, SABUN, KOPI SUSU TEH, MINUMAN RINGAN
45	MINUMAN RINGAN, MAKANAN RINGAN, BERAS, MINYAK GORENG, AIR MINERAL
46	MAKANAN RINGAN, MINUMAN RINGAN, MINYAK GORENG, BERAS, PERMEN
47	BERAS, MINUMAN RINGAN, SABUN
48	AIR MINERAL, MINUMAN RINGAN
49	AIR MINERAL, MAKANAN RINGAN, MINUMAN RINGAN, GAS, PERMEN
50	AIR MINERAL, MINUMAN RINGAN
..	
1505	BERAS, MINYAK GORENG

Berikut merupakan data transaksi dengan format kelompok angka departemen:

Tabel 4. 4 *Data Preprocessing* Berdasarkan Angka Kelompok

Transaksi	Kelompok
1	DEPT 5, DEPT 2, DEPT 1
2	DEPT 2, DEPT 8, DEPT 7, DEPT 15, DEPT 9, DEPT 3
3	DEPT 5, DEPT 13
4	DEPT 6, DEPT 12, DEPT 2, DEPT 5, DEPT 8, DEPT 11
5	DEPT 8, DEPT 7, DEPT 1, DEPT 2
6	DEPT 8, DEPT 9, DEPT 13
7	DEPT 6, DEPT 3, DEPT 5, DEPT 8, DEPT 1, DEPT 12
8	DEPT 8, DEPT 1
9	DEPT 8, DEPT 1
10	DEPT 8, DEPT 12, DEPT 6
11	DEPT 6, DEPT 8, DEPT 5
12	DEPT 2, DEPT 9
13	DEPT 8, DEPT 1
14	DEPT 7, DEPT 3, DEPT 9
15	DEPT 12, DEPT 8
16	DEPT 2, DEPT 9
17	DEPT 1, DEPT 2, DEPT 9
18	DEPT 8, DEPT 2
19	DEPT 1, DEPT 8
20	DEPT 11, DEPT 8, DEPT 13
21	DEPT 8, DEPT 4, DEPT 13
22	DEPT 8, DEPT 2
23	DEPT 9, DEPT 8, DEPT 1
24	DEPT 2, DEPT 3, DEPT 13
25	DEPT 11, DEPT 7, DEPT 5, DEPT 6, DEPT 1, DEPT 8, DEPT 2
26	DEPT 2, DEPT 1
27	DEPT 15, DEPT 9, DEPT 13, DEPT 6
28	DEPT 1, DEPT 8
29	DEPT 1, DEPT 8, DEPT 2
30	DEPT 8, DEPT 2
31	DEPT 14, DEPT 3, DEPT 9, DEPT 2
32	DEPT 8, DEPT 1, DEPT 6
33	DEPT 5, DEPT 12, DEPT 8
34	DEPT 1, DEPT 12, DEPT 5
35	DEPT 8, DEPT 1, DEPT 9
36	DEPT 13, DEPT 8, DEPT 5, DEPT 6, DEPT 1
37	DEPT 6, DEPT 8, DEPT 12
38	DEPT 12, DEPT 6
39	DEPT 8, DEPT 6, DEPT 1, DEPT 14, DEPT 5, DEPT 2, DEPT 9
40	DEPT 6, DEPT 1, DEPT 8
41	DEPT 8, DEPT 2, DEPT 9

Transaksi	Kelompok
42	DEPT 2, DEPT 10, DEPT 1
43	DEPT 8, DEPT 6, DEPT 1
44	DEPT 10, DEPT 13, DEPT 5, DEPT 8
45	DEPT 8, DEPT 6, DEPT 2, DEPT 9, DEPT 1
46	DEPT 6, DEPT 8, DEPT 9, DEPT 2, DEPT 12
47	DEPT 2, DEPT 8, DEPT 13
48	DEPT 1, DEPT 8
49	DEPT 1, DEPT 6, DEPT 8, DEPT 4, DEPT 12
50	DEPT 1, DEPT 8
..	
1505	DEPT 2, DEPT 9

Data transaksi diatas telah melalui proses pembersihan sehingga hanya menyisakan data yang relevan dengan kebutuhan penelitian. Dataset yang dihasilkan pada tahap ini telah memiliki struktur yang lebih rapi dan siap untuk digunakan pada proses transformasi data dalam tahap pengolahan selanjutnya.

4.2.1.2. Data Transformation

Pada tahap ini, proses pengubahan struktur data transaksi agar sesuai dengan kebutuhan analisis menggunakan algoritma *FP-Growth*. Data transaksi yang awalnya berbentuk daftar produk pada setiap transaksi kemudian diubah menjadi format market basket atau tabular. Nilai pada tabel menunjukkan keberadaan suatu produk dalam transaksi tertentu. Proses transformasi ini bertujuan agar data dapat dikenali dan diproses oleh perangkat lunak *Rapid Miner* dalam proses pencarian *frequent itemsets*.

Tabel 4. 5 Data Transformation

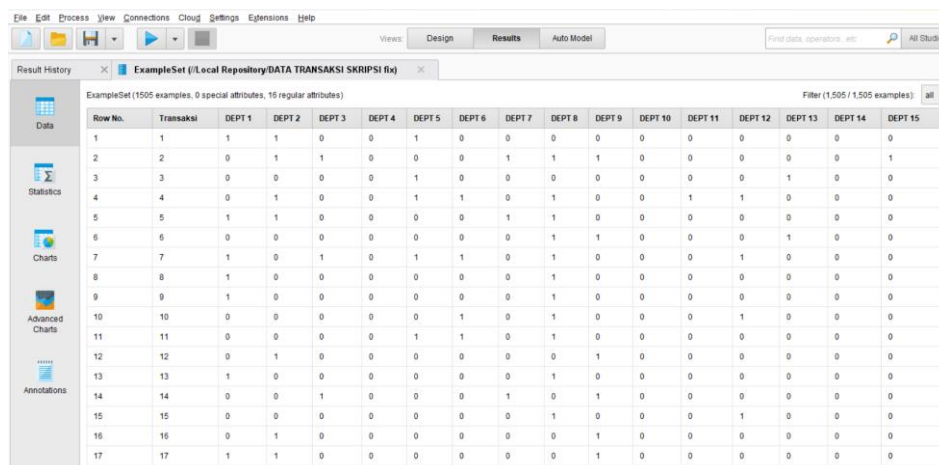
Transaksi	DEPT 1	DEPT 2	DEPT 3	DEPT 4	DEPT 5	DEPT 6	DEPT 7	DEPT 8	DEPT 9	DEPT 10	DEPT 11	DEPT 12	DEPT 13	DEPT 14	DEPT 15
1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
7	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0

Transaksi	DEPT 1	DEPT 2	DEPT 3	DEPT 4	DEPT 5	DEPT 6	DEPT 7	DEPT 8	DEPT 9	DEPT 10	DEPT 11	DEPT 12	DEPT 13	DEPT 14	DEPT 15
1505	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan tabel di atas, data transaksi telah berhasil ditransformasikan ke dalam format *market basket* sehingga setiap transaksi dapat merepresentasikan keberadaan produk dalam bentuk data biner. Format ini digunakan sebagai input dalam proses data mining menggunakan algoritma *FP-Growth* untuk menemukan *frequent itemsets* dan aturan asosiasi antarproduk.

4.2.1.3. Data Mining

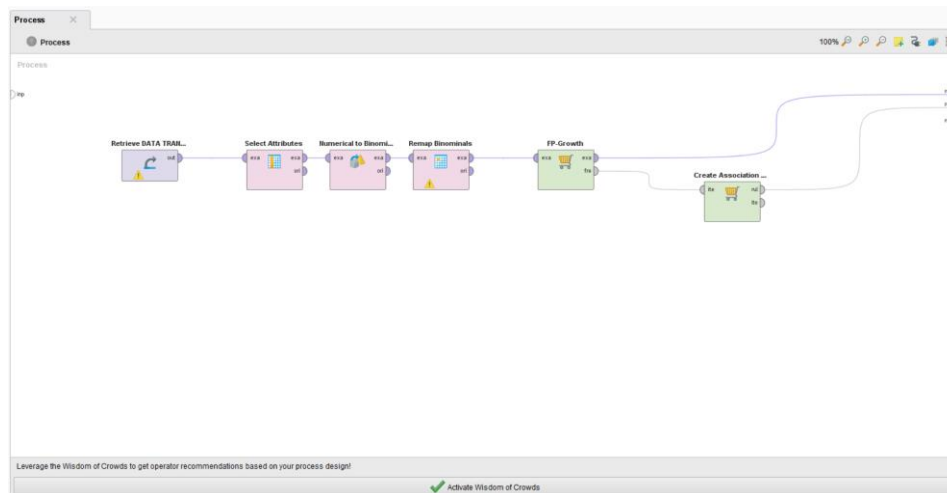
Tahap *data mining* merupakan proses utama dalam penelitian ini, yaitu melakukan analisis data transaksi menggunakan metode *Association Rule Mining* dengan algoritma *FP-Growth*. Proses analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak *RapidMiner* dengan menentukan parameter minimum *support* dan minimum *confidence* sebagai batasan dalam pembentukan aturan asosiasi. Algoritma *FP-Growth* akan mengidentifikasi frequent itemsets atau kombinasi produk yang sering muncul secara bersamaan dalam transaksi penjualan. Selanjutnya, dari *frequent itemsets* tersebut dihasilkan *association rules* yang menunjukkan tingkat hubungan antarproduk berdasarkan nilai *support* dan *confidence*. Berikut merupakan proses *data mining* menggunakan software *RapidMiner*:



Row No.	Transaksi	DEPT 1	DEPT 2	DEPT 3	DEPT 4	DEPT 5	DEPT 6	DEPT 7	DEPT 8	DEPT 9	DEPT 10	DEPT 11	DEPT 12	DEPT 13	DEPT 14	DEPT 15
1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
3	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4	4	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
5	5	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
7	7	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
8	8	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	9	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	10	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
11	11	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	12	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	13	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14	14	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
15	15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
16	16	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
17	17	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Gambar 4. 4 Output Import Data

Gambar tersebut menunjukkan proses *import data transformation* sebelumnya menggunakan software *RapidMiner*.



Gambar 4. 5 Proses FP-Growth

Gambar tersebut menunjukkan proses pengolahan data *association rules* menggunakan algoritma FP-Growth pada *software RapidMiner*. Penentuan ambang batas minimum support sebesar 0,05 dan minimum *confidence* sebesar 0,5 dalam penelitian ini mengacu pada pendekatan yang digunakan oleh (Jantan et al., 2024), di mana nilai *support* dan *confidence* ditentukan melalui pengujian beberapa kombinasi parameter untuk memperoleh aturan asosiasi yang optimal. Dalam penelitian tersebut, nilai *support* sebesar 0,01 dan 0,05 serta *confidence* sebesar 0,5 dan 0,6 digunakan sebagai variasi untuk mengevaluasi jumlah dan kualitas aturan yang dihasilkan.

Penggunaan minimum *support* sebesar 0,05 dalam penelitian ini bertujuan untuk menyaring *itemset* yang memiliki frekuensi kemunculan cukup signifikan dalam *dataset* transaksi, sehingga pola yang dihasilkan tidak didominasi oleh kejadian yang terlalu jarang. Sementara itu, nilai minimum *confidence* sebesar 0,5 digunakan sebagai batas minimal kekuatan hubungan antar *item*, yang menunjukkan bahwa suatu aturan memiliki tingkat kepercayaan sebesar 50% atau lebih untuk terjadi secara bersamaan. Kombinasi kedua parameter ini dipilih karena mampu memberikan keseimbangan antara jumlah aturan yang dihasilkan dan tingkat keandalan aturan tersebut, sebagaimana ditunjukkan dalam eksperimen penelitian sebelumnya bahwa variasi nilai *support* dan *confidence* berpengaruh langsung terhadap kualitas dan relevansi pola yang ditemukan (Jantan et al., 2024).

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence	LePlace	Gain	p-s	Lift
1	DEPT 8, DEPT 5	DEPT 6	0.112	0.519	0.915	-0.319	0.020	1.219
2	DEPT 5	DEPT 6	0.155	0.520	0.890	-0.443	0.028	1.223
3	DEPT 8, DEPT 7	DEPT 5	0.059	0.520	0.951	-0.188	0.025	1.741
4	DEPT 13	DEPT 6	0.090	0.533	0.932	-0.249	0.018	1.254
5	DEPT 3	DEPT 6	0.051	0.554	0.962	-0.134	0.012	1.303
6	DEPT 1, DEPT 5	DEPT 6	0.056	0.560	0.960	-0.144	0.013	1.317
7	DEPT 8, DEPT 7	DEPT 6	0.064	0.567	0.956	-0.163	0.016	1.334
9	DEPT 7	DEPT 6	0.089	0.583	0.945	-0.217	0.024	1.370
11	DEPT 8, DEPT 13	DEPT 6	0.067	0.612	0.962	-0.152	0.020	1.439
15	DEPT 8, DEPT 1	DEPT 8	0.090	0.680	0.962	-0.175	0.001	1.912
16	DEPT 1, DEPT 5	DEPT 8	0.071	0.713	0.974	-0.128	0.004	1.062
17	DEPT 8, DEPT 5	DEPT 8	0.112	0.718	0.962	-0.199	0.007	1.069
18	DEPT 5	DEPT 8	0.215	0.720	0.936	-0.383	0.014	1.072
19	DEPT 8, DEPT 7	DEPT 8	0.064	0.724	0.977	-0.114	0.005	1.078
20	DEPT 5, DEPT 12	DEPT 8	0.056	0.733	0.981	-0.098	0.005	1.091
21	DEPT 8, DEPT 13	DEPT 8	0.067	0.743	0.979	-0.114	0.006	1.106
22	DEPT 7	DEPT 8	0.114	0.743	0.966	-0.192	0.011	1.107
23	DEPT 1	DEPT 8	0.308	0.745	0.925	-0.520	0.030	1.109
24	DEPT 8, DEPT 12	DEPT 6	0.098	0.767	0.973	-0.158	0.044	1.803
25	DEPT 1, DEPT 12	DEPT 8	0.052	0.772	0.986	-0.082	0.007	1.150
26	DEPT 1, DEPT 12	DEPT 6	0.052	0.772	0.986	-0.082	0.023	1.816
27	DEPT 12	DEPT 6	0.161	0.799	0.966	-0.242	0.075	1.878
28	DEPT 5, DEPT 12	DEPT 6	0.064	0.836	0.988	-0.090	0.032	1.956
29	DEPT 5, DEPT 7	DEPT 8	0.059	0.848	0.990	-0.080	0.012	1.262

Gambar 4. 6 Output Association Rule Mining

Hasil dari proses tersebut berupa pola keterkaitan antarproduk yang sering dibeli secara bersamaan oleh konsumen. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan algoritma FP-Growth pada *software RapidMiner*, diperoleh beberapa aturan asosiasi yang menunjukkan keterkaitan antar departemen produk yang sering muncul secara bersamaan dalam transaksi. Setiap aturan ditunjukkan melalui nilai *support* yang menggambarkan tingkat kemunculan kombinasi produk dalam seluruh transaksi, serta nilai *confidence* yang menunjukkan tingkat kepercayaan hubungan antara produk pada bagian premis dan kesimpulan.

4.2.1.4. Interpretation/Evaluation

Tahap *interpretation/evaluation* merupakan proses penafsiran terhadap hasil aturan asosiasi yang diperoleh dari proses *data mining*. Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap nilai *support* dan *confidence* dari setiap aturan asosiasi untuk menentukan tingkat kekuatan hubungan antarproduk. Aturan asosiasi yang memiliki nilai *confidence* lebih tinggi menunjukkan keterkaitan yang lebih kuat antarproduk. Hasil interpretasi tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam penyusunan hubungan kedekatan antarproduk pada metode *Systematic Layout Planning* (SLP).

Berdasarkan *output* pada *data mining*, dapat diketahui *rules* sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Rule valid jika nilai Lift Ratio > 1

No	Premises	Conclusion	Support	Confidence	Lift
1	DEPT 8, DEPT 5	DEPT 6	0,112	0,519	1,219
2	DEPT 5	DEPT 6	0,155	0,520	1,223
3	DEPT 8, DEPT 7	DEPT 5	0,059	0,520	1,741
4	DEPT 13	DEPT 6	0,090	0,533	1,254
5	DEPT 3	DEPT 6	0,051	0,554	1,303
6	DEPT 1, DEPT 5	DEPT 6	0,056	0,560	1,317
7	DEPT 8, DEPT 7	DEPT 6	0,064	0,567	1,334
8	DEPT 7	DEPT 6	0,089	0,583	1,370
9	DEPT 8, DEPT 13	DEPT 6	0,067	0,612	1,439
10	DEPT 6, DEPT 1	DEPT 8	0,090	0,680	1,012
11	DEPT 1, DEPT 5	DEPT 8	0,071	0,713	1,062
12	DEPT 6, DEPT 5	DEPT 8	0,112	0,718	1,069
13	DEPT 5	DEPT 8	0,215	0,720	1,072
14	DEPT 6, DEPT 7	DEPT 8	0,064	0,724	1,078
15	DEPT 5, DEPT 12	DEPT 8	0,056	0,733	1,091
16	DEPT 6, DEPT 13	DEPT 8	0,067	0,743	1,106
17	DEPT 7	DEPT 8	0,114	0,743	1,107
18	DEPT 1	DEPT 8	0,308	0,745	1,109
19	DEPT 8, DEPT 12	DEPT 6	0,098	0,767	1,803
20	DEPT 1, DEPT 12	DEPT 8	0,052	0,772	1,150
21	DEPT 1, DEPT 12	DEPT 6	0,052	0,772	1,816
22	DEPT 12	DEPT 6	0,161	0,799	1,878
23	DEPT 5, DEPT 12	DEPT 6	0,064	0,836	1,966
24	DEPT 5, DEPT 7	DEPT 8	0,059	0,848	1,262

1. Dept. 8, Dept. 5 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 51,9% dan didukung oleh 11,2% dari data keseluruhan.
2. Dept. 5 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 52% dan didukung oleh 15,5% dari data keseluruhan.
3. Dept. 8, Dept. 7 akan terbeli bersama dengan Dept. 5 dengan tingkat kepercayaan 52% dan didukung oleh 5,9% dari data keseluruhan.
4. Dept. 13 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 55,4% dan didukung oleh 9% dari data keseluruhan.
5. Dept. 3 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 72% dan didukung oleh 5,1% dari data keseluruhan.
6. Dept. 1, Dept. 5 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 56% dan didukung oleh 5,6% dari data keseluruhan.

7. Dept. 8, Dept. 7 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 56,7% dan didukung oleh 6,4% dari data keseluruhan.
8. Dept. 7 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 58,3% dan didukung oleh 8,9% dari data keseluruhan.
9. Dept. 8, Dept. 13 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 61,2% dan didukung oleh 6,7% dari data keseluruhan.
10. Dept. 6, Dept. 1 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 68% dan didukung oleh 9% dari data keseluruhan.
11. Dept. 1, Dept. 5 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 71,3% dan didukung oleh 7,1% dari data keseluruhan.
12. Dept. 6, Dept. 5 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 71,8% dan didukung oleh 11,2% dari data keseluruhan.
13. Dept. 5 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 72% dan didukung oleh 21,5% dari data keseluruhan.
14. Dept. 6, Dept. 7 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 72,4% dan didukung oleh 6,4% dari data keseluruhan.
15. Dept. 5, Dept. 12 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 73,3% dan didukung oleh 5,6% dari data keseluruhan.
16. Dept. 6, Dept. 13 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 74,3% dan didukung oleh 6,7% dari data keseluruhan.
17. Dept. 7 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 74,3% dan didukung oleh 11,4% dari data keseluruhan.
18. Dept. 1 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 74,5% dan didukung oleh 30,8% dari data keseluruhan.
19. Dept. 8, Dept. 12 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 76,7% dan didukung oleh 9,8% dari data keseluruhan.
20. Dept. 1, Dept. 12 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 77,2% dan didukung oleh 5,2% dari data keseluruhan.
21. Dept. 1, Dept. 12 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 77,2% dan didukung oleh 5,2% dari data keseluruhan.

- 22. Dept. 12 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 79,9% dan didukung oleh 16,1% dari data keseluruhan.
- 23. Dept. 5, Dept. 12 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 83,6% dan didukung oleh 6,4% dari data keseluruhan.
- 24. Dept. 5, Dept. 7 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 84,8% dan didukung oleh 5,9% dari data keseluruhan.

4.2.2. Systematic Layout Planning

Dalam penelitian ini, hasil nilai *confidence* dari aturan asosiasi digunakan sebagai dasar kuantitatif untuk menentukan tingkat kedekatan antar departemen produk, karena *confidence* merepresentasikan seberapa kuat kemungkinan suatu produk dibeli bersama produk lain dalam satu transaksi. Semakin tinggi nilai *confidence* yang dihasilkan dari hubungan antarproduk, maka semakin tinggi pula tingkat kedekatan yang direkomendasikan dalam penempatan produk pada tata letak toko.

Dalam penelitian (Tappo, 2017) *Market Basket Analysis* di ritel yang memetakan ukuran *support* dan *confidence* menjadi derajat kedekatan antar departemen. Nilai *confidence* tersebut kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori kedekatan pada *Activity Relationship Chart* (ARC) menggunakan skala AEIOUX (*Absolutely necessary* hingga *Undesirable*), sehingga asosiasi produk yang kuat dikonversi menjadi hubungan kedekatan tinggi sebagai dasar perancangan *layout* yang mengikuti derajat hubungan aktivitas. Integrasi *Association Rule Mining* dan ARC menghasilkan tata letak yang lebih terstruktur dan efisien karena langsung mencerminkan pola pembelian aktual konsumen.

4.2.2.1. Activity Relationship Chart (ARC)

Penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC) dilakukan untuk menggambarkan tingkat kedekatan hubungan antar departemen berdasarkan hasil analisis aturan asosiasi yang diperoleh pada tahap sebelumnya. Hubungan antar departemen tersebut ditentukan dari hasil *Association Rule Mining* yang memenuhi nilai minimum *support* dan minimum *confidence*. Aturan asosiasi yang memenuhi kriteria tersebut menunjukkan adanya kecenderungan produk dari dua departemen yang sering muncul bersamaan dalam satu transaksi.

Apabila terdapat lebih dari satu aturan asosiasi yang menunjukkan hubungan antar departemen yang sama, maka aturan yang dipilih adalah aturan dengan nilai *lift ratio* tertinggi. Pemilihan nilai *lift ratio* sebagai acuan didasarkan pada kemampuannya dalam menunjukkan

kekuatan hubungan antara dua item dibandingkan dengan kemungkinan kemunculan secara acak. Menurut (Salam et al., 2019), nilai *lift* yang lebih tinggi menunjukkan bahwa hubungan antar *item* memiliki tingkat keterkaitan yang lebih kuat. Meskipun secara umum nilai *lift* yang dapat dipertimbangkan adalah lebih dari 1, dalam penelitian ini aturan dengan nilai *lift* tertinggi diprioritaskan karena menunjukkan hubungan asosiasi yang paling signifikan. Hasil aturan asosiasi yang telah diseleksi kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat kedekatan antar departemen pada *Activity Relationship Chart* (ARC).

Dalam riset operasional ritel, penentuan hubungan terkuat sering kali merujuk pada nilai *confidence* yang tinggi. Berdasarkan penelitian pada TB. Menara, standar minimal *confidence* yang ditetapkan adalah 0,7 dengan hasil tertinggi mencapai 0,83 (Qoniah & Priandika, 2020). Hal ini sejalan dengan studi pada industri farmasi PT. XYZ yang menunjukkan bahwa aturan asosiasi paling signifikan memiliki nilai *confidence* hingga 0,82 (Dwiputra et al., 2023). *Range* 0,7 hingga 0,9 ini dianggap termasuk nilai *confidence* tertinggi karena memberikan tingkat kepastian yang tinggi namun tetap menghindari *trivial rules* yang biasanya muncul pada nilai *confidence* mutlak (1,0). Berikut merupakan rentang klasifikasi *confidence* yang ditentukan berdasarkan distribusi nilai *confidence*:

Tabel 4. 7 Rentang Klasifikasi *Confidence*

Confidence	Kategori ARC	Arti
$\geq 0,75$	A	<i>Absolutely Necessary</i>
0,65 – 0,74	E	<i>Especially Important</i>
0,56 – 0,64	I	<i>Important</i>
0,50 – 0,55	O	<i>Ordinary</i>
$< 0,49$	U	<i>Unimportant</i>

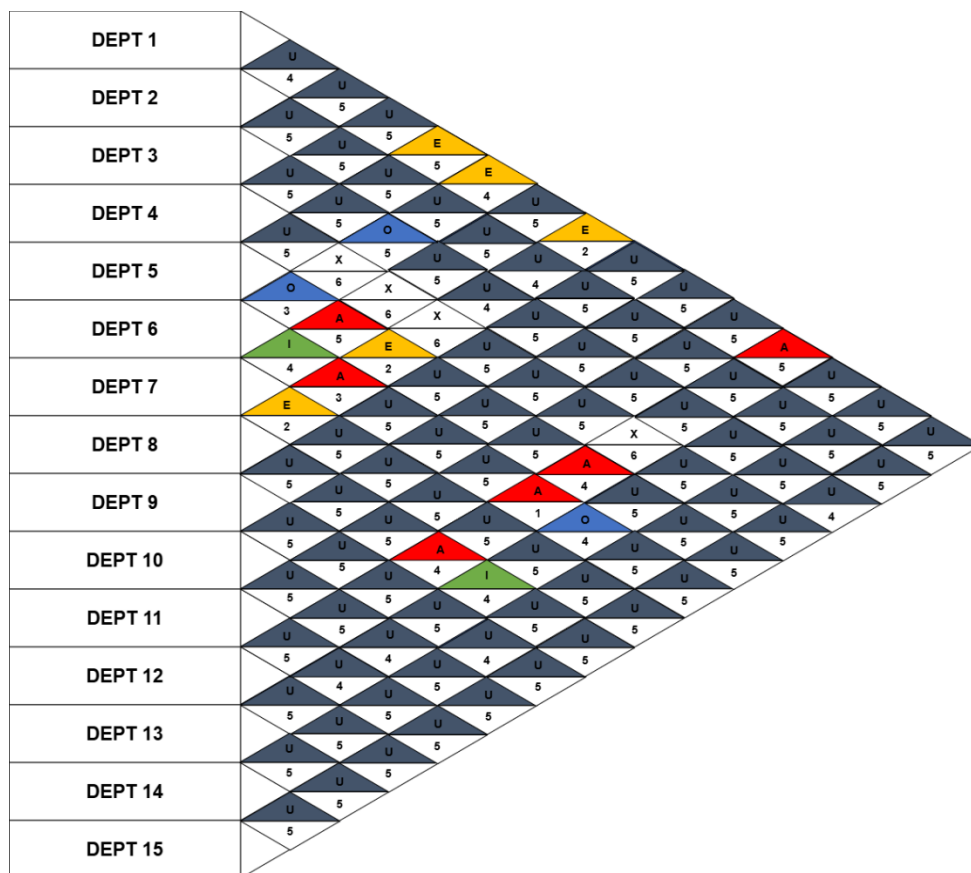
Berdasarkan tabel tersebut, didapatkan hasil analisis klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 4. 8 Hasil Klasifikasi ARC

No	Hubungan Departemen	Confidence	Kategori ARC
1	Dept 5 & Dept 7 – Dept 8	0,848	A
2	Dept 5 & Dept 12 – Dept 6	0,836	A
3	Dept 12 – Dept 6	0,799	A
4	Dept 1 & Dept 12 – Dept 6	0,772	A

No	Hubungan Departemen	Confidence	Kategori ARC
5	Dept 1 & Dept 12 – Dept 8	0,772	A
6	Dept 8 & Dept 12 – Dept 6	0,767	A
7	Dept 1 – Dept 8	0,745	E
8	Dept 7 – Dept 8	0,743	E
9	Dept 6 & Dept 13 – Dept 8	0,743	E
10	Dept 5 & Dept 12 – Dept 8	0,733	E
11	Dept 6 & Dept 7 – Dept 8	0,724	E
12	Dept 5 – Dept 8	0,720	E
13	Dept 6 & Dept 5 – Dept 8	0,718	E
14	Dept 1 & Dept 5 – Dept 8	0,713	E
15	Dept 6 & Dept 1 – Dept 8	0,680	E
16	Dept 8 & Dept 13 – Dept 6	0,612	I
17	Dept 7 – Dept 6	0,583	I
18	Dept 8 & Dept 7 – Dept 6	0,567	I
19	Dept 1 & Dept 5 – Dept 6	0,560	I
20	Dept 3 – Dept 6	0,554	O
21	Dept 13 – Dept 6	0,533	O
22	Dept 8 & Dept 7 – Dept 5	0,520	O
23	Dept 5 – Dept 6	0,520	O
24	Dept 8 & Dept 5 – Dept 6	0,519	O

Berikut merupakan hasil hubungan antar departemen berdasarkan pola transaksi produk di P.D Subur Makmur periode 1 sampai 31 Januari 2026:



Gambar 4. 7 Activity Relationship Chart (ARC)

Tabel 4. 9 Closeness Rating ARC

Kode	Keterangan
A	Absolutely Necessary (Mutlak)
E	Especially Important (Sangat Penting)
I	Important (Penting)
O	Ordinary (Biasa)
U	Unimportant (Tidak Penting)
X	Undesirable (Tidak Dikehendak)

Tabel 4. 10 Kode alasan ARC

Kode	Keterangan
1	<i>Confidence</i> $\geq 0,75$
2	<i>Confidence</i> 0,60 – 0,74
3	<i>Confidence</i> 0,45 – 0,59
4	Tidak ada hubungan langsung
5	Tidak terdapat pola pembelian signifikan
6	Tidak boleh berdekatan

Berdasarkan gambar 4.7 hasil penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC), hubungan kedekatan antar departemen ditentukan berdasarkan hasil analisis *Association Rule Mining* serta frekuensi transaksi pembelian yang terjadi secara bersamaan. Hubungan dengan tingkat kedekatan tertinggi ditunjukkan oleh kategori A (*Absolutely Necessary*), yaitu pada pasangan Departemen 5 & Departemen 7 berdekatan dengan Departemen 8, yang memiliki nilai *confidence* sebesar 0,848. Hal ini menunjukkan bahwa kedua departemen tersebut memiliki keterkaitan transaksi yang sangat kuat sehingga perlu ditempatkan berdekatan pada rancangan tata letak usulan.

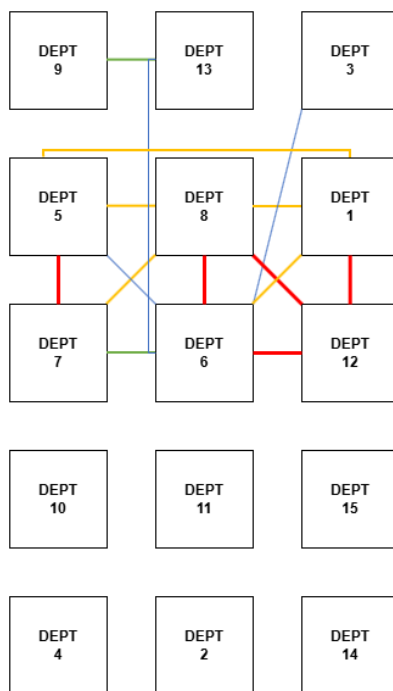
Beberapa pasangan departemen memiliki hubungan E (*Especially Important*) dan I (*Important*) yang menunjukkan adanya keterkaitan transaksi yang cukup kuat dan masih perlu dipertimbangkan kedekatannya dalam perancangan tata letak. Sementara itu, sebagian besar pasangan departemen lainnya berada pada kategori O (*Ordinary*) dan U (*Unimportant*) yang menunjukkan bahwa hubungan transaksi antar departemen relatif rendah atau jarang terjadi secara bersamaan.

Hasil klasifikasi hubungan kedekatan ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam penyusunan *Activity Relationship Diagram* (ARD) dan perancangan tata letak usulan, dengan tujuan menempatkan departemen yang memiliki hubungan kuat pada posisi yang berdekatan sehingga dapat meningkatkan efisiensi aliran aktivitas dan mempermudah proses pengambilan barang oleh konsumen.

4.2.2.2. *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Activity Relationship Diagram (ARD) ini digunakan untuk memvisualisasikan hubungan kedekatan antar departemen secara grafis sehingga mempermudah dalam menentukan posisi relatif antar area pada rancangan tata letak usulan. Melalui ARD, departemen yang memiliki

tingkat kedekatan tinggi seperti kategori A, E, dan I dapat ditempatkan lebih berdekatan, sedangkan departemen dengan hubungan rendah dapat ditempatkan pada posisi yang lebih fleksibel. Dengan demikian, penyusunan ARD menjadi dasar dalam proses perancangan tata letak produk yang lebih terstruktur dan sesuai dengan pola keterkaitan antar departemen yang diperoleh dari hasil analisis sebelumnya. Berikut merupakan ARD pada P.D Subur Makmur:



Gambar 4. 8 Activity Relationship Diagram (ARD)

Tabel 4. 11 Derajat Hubungan ARD

Nilai	Keterangan	Kode Garis	Kode Warna
A	<i>Absolutely Necessary</i>	—	Merah
E	<i>Especially Important</i>	—	Kuning
I	<i>Important</i>	—	Hijau
O	<i>Ordinary</i>	—	Biru
U	<i>Unimportant</i>		Tanpa Warna
X	<i>Undesirable</i>		Tanpa Warna

Pada gambar 4.8 terlihat bahwa Departemen 8 (Minuman Ringan) menjadi pusat hubungan karena memiliki keterkaitan dengan beberapa departemen lain seperti Departemen 1 (Air Mineral), Departemen 5 (Kopi Susu Teh), Departemen 7 (Mie Instan), dan Departemen 6

(Makanan Ringan). Hubungan tersebut ditunjukkan dengan garis berwarna sesuai tingkat kedekatannya, dimana hubungan E (*Especially Important*) ditunjukkan dengan garis kuning, I (*Important*) dengan garis hijau, A (*Absolutely Necessary*) dengan garis merah, serta hubungan O (*Ordinary*) dengan garis biru.

Hubungan paling kuat ditunjukkan oleh Departemen 5 (Kopi, Susu & Teh) & Departemen 7 (Mie Instan) dengan Departemen 8 (Minuman Ringan) yang memiliki kategori A (*Absolutely Necessary*) sehingga departemen tersebut perlu ditempatkan berdekatan pada rancangan tata letak. Selain itu, hubungan E (*Especially Important*) antara Departemen 5 dengan Departemen 1, Departemen 8 dan Departemen 13 menunjukkan bahwa departemen-departemen tersebut memiliki tingkat keterkaitan yang tinggi sehingga disarankan untuk ditempatkan saling berdekatan. Sementara itu, departemen lain yang memiliki hubungan O (*Ordinary*) ditempatkan pada area yang lebih fleksibel karena tingkat kedekatannya relatif lebih rendah.

4.2.3. Forecasting

Tahapan *forecasting* dilakukan sebagai evaluasi tambahan untuk mengetahui apakah tata letak usulan yang telah dirancang masih relevan digunakan pada periode mendatang. *Forecasting* dilakukan terhadap frekuensi kemunculan setiap departemen produk berdasarkan data transaksi mingguan yang telah diperoleh sebelumnya. Hasil prediksi tersebut digunakan untuk melihat kecenderungan permintaan produk serta memastikan bahwa departemen dengan frekuensi tinggi masih sesuai dengan penempatan pada tata letak usulan.

Pada penelitian ini, proses *forecasting* menggunakan metode *Simple Average* (SA), *Moving Average* (MA), dan *Single Exponential Smoothing* (SES). Ketiga metode tersebut dipilih karena memiliki perhitungan yang sederhana dan sesuai untuk pola data penjualan ritel yang fluktuatif namun tidak memiliki pola musiman yang kompleks (Heizer et al., 2020). Penggunaan beberapa metode ini bertujuan untuk membandingkan akurasi hasil prediksi melalui pengukuran nilai kesalahan (*error*), sehingga dapat dipilih metode yang paling representatif dalam menggambarkan permintaan produk pada periode berikutnya. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian (Suparno & Rufaidah, 2021) yang membandingkan akurasi berbagai metode *forecasting* dengan menggunakan parameter *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk menentukan model peramalan terbaik pada data yang fluktuatif.

Forecasting pada penelitian ini difokuskan pada Departemen 8 (Minuman Ringan), Departemen 5 (Kopi Susu Teh), Departemen 6 (Makanan Ringan), dan Departemen 7 (Mie Instan). Pemilihan keempat departemen tersebut didasarkan pada hasil *Association Rule Mining* yang menunjukkan bahwa departemen-departemen tersebut memiliki frekuensi transaksi tinggi serta hubungan keterkaitan paling kuat dibandingkan departemen lainnya. Selain itu, keempat departemen tersebut termasuk kategori produk *fast moving* atau frekuensi pembelian tinggi yang menjadi fokus utama dalam penyusunan tata letak usulan, sehingga perlu dilakukan prediksi untuk mengetahui apakah pola permintaannya masih konsisten pada periode mendatang.

4.2.3.1. Departemen 8 (Minuman Ringan)

Berikut merupakan hasil *forecasting* untuk bulan mendatang pada Departemen 8 dengan data transaksi yang digunakan selama 4 minggu:

05-13-2026 Week	Actual Data	Forecast by SA	Forecast by 1-MA	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	250										
2	243	250	250	250	-7	-7	7	49	2,880658	-1	
3	261	246,5	243	246,5	14,5	7,5	10,75	129,625	4,218107	0,6976744	0,2114197
4	255	251,3333	261	253,75	1,25	8,75	7,583333	86,9375	2,97547	1,153846	0,3084077
5		252,25	255	254,375							
6		252,25	255	254,375							
7		252,25	255	254,375							
8		252,25	255	254,375							
CFE		11,16667	5	8,75							
MAD		8,38889	10,33333	7,583333							
MSE		90,89816	136,3333	86,9375							
MAPE		3,291374	4,043384	2,97547							
Trk. Signal		1,331126	0,483871	1,153846							
R-square		0,321594		0,3084077							
			m=1	Alpha=0,5							
				F(0)=250							

Gambar 4. 9 Hasil *forecasting* DEPT 8

Berdasarkan hasil *forecasting* pada Tabel tersebut, metode yang dipilih adalah *Single Exponential Smoothing* (SES) karena memiliki nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) paling kecil dibandingkan metode lainnya. Nilai MAD pada metode SES sebesar 7,5833, sedangkan metode *Moving Average* (MA) sebesar 10,333333 dan *Simple Average* (SA) sebesar 8,38889. Nilai MAD yang lebih kecil menunjukkan bahwa tingkat kesalahan prediksi metode SES lebih rendah sehingga hasil *forecast* yang dihasilkan lebih mendekati data aktual.

4.2.3.2. Departemen 5 (Kopi Susu Teh)

Berikut merupakan hasil *forecasting* untuk bulan mendatang pada Departemen 5 dengan data transaksi yang digunakan selama 4 minggu:

05-13-2026 Week	Actual Data	Forecast by SA	Forecast by 1-MA	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	103										
2	110	103	103	103	7	7	7	49	6,363636	1	
3	122	106,5	110	106,5	15,5	22,5	11,25	144,625	9,534277	2	
4	116	111,6667	122	114,25	1,75	24,25	8,083333	97,4375	6,859058	3	
5		112,75	116	115,125							
6		112,75	116	115,125							
7		112,75	116	115,125							
8		112,75	116	115,125							
CFE		26,83334	13	24,25							
MAD		8,944446	8,333333	8,083333							
MSE		102,6759	76,33334	97,4375							
MAPE		7,601396	7,124038	6,859058							
Trk.Signal		3	1,56	3							
R-square											
			m=1	Alpha=0,5							
				F(0)=103							

Gambar 4. 10 Hasil *forecasting* DEPT 5

Berdasarkan hasil *forecasting* pada Tabel tersebut, metode yang dipilih adalah *Single Exponential Smoothing* (SES) karena memiliki nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) paling kecil dibandingkan metode lainnya. Nilai MAD pada metode SES sebesar 8,08333, sedangkan metode *Simple Average* (SA) sebesar 8,944446 dan *Moving Average* (MA) sebesar 8,33333. Nilai MAD yang lebih kecil menunjukkan bahwa tingkat kesalahan prediksi metode SES lebih rendah sehingga hasil *forecast* yang dihasilkan lebih mendekati data aktual.

4.2.3.3. Departemen 6 (Makanan Ringan)

Berikut merupakan hasil *forecasting* untuk bulan mendatang pada Departemen 6 dengan data transaksi yang digunakan selama 4 minggu:

05-13-2026 Week	Actual Data	Forecast by SA	Forecast by 1-MA	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	178										
2	165	178	178	178	-13	-13	13	169	7,878788	-1	
3	152	171,5	165	171,5	-19,5	-32,5	16,25	274,625	10,35387	-2	
4	155	165	152	161,75	-6,75	-39,25	13,08333	198,2708	8,354192	-3	
5		162,5	155	158,375							
6		162,5	155	158,375							
7		162,5	155	158,375							
8		162,5	155	158,375							
CFE		-42,5	-23	-39,25							
MAD		14,16667	9,666667	13,08333							
MSE		216,4167	115,6667	198,2708							
MAPE		9,053116	6,122301	8,354192							
Trk.Signal		-3	-2,37931	-3							
R-square											
			m=1	Alpha=0,5							
				F(0)=178							

Gambar 4. 11 Hasil *forecasting* DEPT 6

Berdasarkan hasil *forecasting* pada Tabel tersebut, metode yang dipilih adalah *Moving Average* (MA) karena memiliki nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) paling kecil dibandingkan metode lainnya. Nilai MAD pada metode MA sebesar 9,666667, sedangkan metode *Simple Average* (SA) sebesar 14,166667 dan *Single Exponential Smoothing* (SES)

sebesar 13,08333. Nilai MAD yang lebih kecil menunjukkan bahwa tingkat kesalahan prediksi metode MA lebih rendah sehingga hasil *forecast* yang dihasilkan lebih mendekati data aktual.

4.2.3.4. Departemen 7 (Mie Instan)

Berikut merupakan hasil *forecasting* untuk bulan mendatang pada Departemen 5 dengan data transaksi yang digunakan selama 4 minggu:

05-13-2026 Week	Actual Data	Forecast by SA	Forecast by 1-MA	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	59										
2	63	59	59	59	4	4	4	16	6,349206	1	
3	48	61	63	61	-13	-9	8,5	92,5	16,71627	-1,058824	0,3777778
4	57	56,66667	48	54,5	2,5	-6,5	6,5	63,75	12,60617	-1	0,3179825
5		56,75	57	55,75							
6		56,75	57	55,75							
7		56,75	57	55,75							
8		56,75	57	55,75							
CFE		-8,666668	-2	-6,5							
MAD		5,777777	9,333333	6,5							
MSE		61,7037	107,3333	63,75							
MAPE		11,33911	17,79623	12,60617							
Trk.Signal		-1,5	-0,2142857	-1							
R-square		0,3021443		0,3179825							
			m=1	Alpha=0,5							
				F(0)=59							

Gambar 4. 12 Hasil *forecasting* DEPT 7

Berdasarkan hasil *forecasting* pada Tabel tersebut, metode yang dipilih adalah *Simple Average* (SA) karena memiliki nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) paling kecil dibandingkan metode lainnya. Nilai MAD pada metode SA sebesar 5,777777, sedangkan metode *Moving Average* (MA) sebesar 9,333333 dan *Single Exponential Smoothing* (SES) sebesar 6,5. Nilai MAD yang lebih kecil menunjukkan bahwa tingkat kesalahan prediksi metode SA lebih rendah sehingga hasil *forecast* yang dihasilkan lebih mendekati data aktual.

BAB V

ANALISIS & PEMBAHASAN

5.1 Hasil Association Rule Mining

Data transaksi yang telah melalui tahapan data *preprocessing* dan data *transformation* pada metode *Association Rule Mining* (ARM) merupakan data yang telah bersih dan relevan untuk menghasilkan pola asosiasi yang akurat. Dengan produk yang dikelompokkan ke dalam 15 departemen, yaitu Air Mineral (DEPT 1), Beras (DEPT 2), Bumbu Dapur (DEPT 3), Gas (DEPT 4), Kopi Susu Teh (DEPT 5), Makanan Ringan (DEPT 6), Mie Instan (DEPT 7), Minuman Ringan (DEPT 8), Minyak Goreng (DEPT 9), Pembalut Wanita (DEPT 10), Peralatan Bayi (DEPT 11), Permen (DEPT 12), Sabun (DEPT 13), Telur (DEPT 14), dan Tepung (DEPT 15).

Dalam proses *association rule mining*, parameter yang digunakan meliputi *support*, *confidence*, dan *lift ratio*. Berdasarkan hasil pengolahan menggunakan *software RapidMiner*, diperoleh sejumlah hasil asosiasi yang kemudian diseleksi berdasarkan nilai *lift ratio*. Dari hasil tersebut, hanya hubungan dengan nilai *lift ratio* ≥ 1 yang digunakan dalam analisis lanjutan, karena dianggap memiliki keterkaitan yang signifikan antar departemen. Sementara itu, hubungan dengan nilai *lift ratio* < 1 tidak digunakan karena menunjukkan hubungan yang lemah atau tidak memiliki keterkaitan yang berarti. Berikut merupakan output menggunakan *software RapidMiner*:

1. Dept. 8, Dept. 5 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 51,9% dan didukung oleh 11,2% dari data keseluruhan.
2. Dept. 5 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 52% dan didukung oleh 15,5% dari data keseluruhan.
3. Dept. 8, Dept. 7 akan terbeli bersama dengan Dept. 5 dengan tingkat kepercayaan 52% dan didukung oleh 5,9% dari data keseluruhan.
4. Dept. 13 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 55,4% dan didukung oleh 9% dari data keseluruhan.
5. Dept. 3 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 72% dan didukung oleh 5,1% dari data keseluruhan.

6. Dept. 1, Dept. 5 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 56% dan didukung oleh 5,6% dari data keseluruhan.
7. Dept. 8, Dept. 7 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 56,7% dan didukung oleh 6,4% dari data keseluruhan.
8. Dept. 7 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 58,3% dan didukung oleh 8,9% dari data keseluruhan.
9. Dept. 8, Dept. 13 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 61,2% dan didukung oleh 6,7% dari data keseluruhan.
10. Dept. 6, Dept. 1 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 68% dan didukung oleh 9% dari data keseluruhan.
11. Dept. 1, Dept. 5 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 71,3% dan didukung oleh 7,1% dari data keseluruhan.
12. Dept. 6, Dept. 5 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 71,8% dan didukung oleh 11,2% dari data keseluruhan.
13. Dept. 5 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 72% dan didukung oleh 21,5% dari data keseluruhan.
14. Dept. 6, Dept. 7 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 72,4% dan didukung oleh 6,4% dari data keseluruhan.
15. Dept. 5, Dept. 12 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 73,3% dan didukung oleh 5,6% dari data keseluruhan.
16. Dept. 6, Dept. 13 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 74,3% dan didukung oleh 6,7% dari data keseluruhan.
17. Dept. 7 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 74,3% dan didukung oleh 11,4% dari data keseluruhan.
18. Dept. 1 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 74,5% dan didukung oleh 30,8% dari data keseluruhan.
19. Dept. 8, Dept. 12 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 76,7% dan didukung oleh 9,8% dari data keseluruhan.
20. Dept. 1, Dept. 12 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 77,2% dan didukung oleh 5,2% dari data keseluruhan.

21. Dept. 1, Dept. 12 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 77,2% dan didukung oleh 5,2% dari data keseluruhan.
22. Dept. 12 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 79,9% dan didukung oleh 16,1% dari data keseluruhan.
23. Dept. 5, Dept. 12 akan terbeli bersama dengan Dept. 6 dengan tingkat kepercayaan 83,6% dan didukung oleh 6,4% dari data keseluruhan.
24. Dept. 5, Dept. 7 akan terbeli bersama dengan Dept. 8 dengan tingkat kepercayaan 84,8% dan didukung oleh 5,9% dari data keseluruhan.

Secara umum, hasil analisis menunjukkan bahwa pola pembelian konsumen cenderung terfokus pada beberapa kelompok produk tertentu, terutama pada kategori produk konsumsi sehari-hari seperti minuman dan makanan ringan. Hal ini menunjukkan adanya kecenderungan konsumen dalam membeli produk yang saling melengkapi dalam satu waktu, sehingga menciptakan hubungan kedekatan yang cukup kuat antar departemen tertentu.

Nilai *confidence* tertinggi yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebesar 0,848, yang kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses klasifikasi hubungan kedekatan menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC). Berdasarkan nilai tersebut, hubungan antar departemen dikategorikan ke dalam beberapa tingkat kedekatan, yaitu A (mutlak perlu didekatkan), E (sangat penting), I (penting), O (biasa), dan U (tidak penting). Secara keseluruhan, hasil *association rule mining* pada penelitian ini memberikan gambaran pola keterkaitan antar departemen secara jelas dan terstruktur. Kombinasi antara hasil pengolahan data dan analisis frekuensi transaksi memberikan dasar yang kuat dalam menentukan hubungan kedekatan antar departemen. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC) dan selanjutnya divisualisasikan dalam *Activity Relationship Diagram* (ARD) untuk menghasilkan rancangan tata letak yang lebih optimal, efisien, serta sesuai dengan pola perilaku konsumen.

5.2 Hasil *Systematic Layout Planning*

Berdasarkan hasil *association rule mining* yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya, diperoleh informasi mengenai tingkat keterkaitan antar departemen yang kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori hubungan kedekatan. Informasi ini menjadi dasar utama dalam penerapan metode *Systematic Layout Planning* (SLP), khususnya pada tahap analisis hubungan aktivitas.

Tahapan awal dalam metode SLP dilakukan dengan menyusun *Activity Relationship Chart* (ARC) berdasarkan hasil klasifikasi kedekatan antar departemen. Nilai *confidence* yang telah dikategorikan ke dalam tingkat hubungan A, E, I, O, dan U digunakan untuk menggambarkan seberapa penting kedekatan antar departemen. Hubungan dengan kategori A menunjukkan bahwa dua departemen memiliki keterkaitan yang sangat kuat sehingga perlu ditempatkan berdekatan, sedangkan kategori U menunjukkan hubungan yang tidak signifikan sehingga tidak memerlukan kedekatan secara khusus. Hasil penyusunan ARC menunjukkan bahwa hubungan kedekatan antar departemen tidak merata. Beberapa departemen memiliki hubungan yang sangat kuat, khususnya pada kategori produk konsumsi seperti minuman dan makanan ringan, yang sebelumnya telah teridentifikasi pada analisis *association rule mining*. Sementara itu, beberapa departemen lainnya memiliki hubungan yang lemah atau tidak signifikan, yang ditunjukkan oleh kategori O dan U. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua departemen memerlukan prioritas kedekatan dalam perancangan tata letak.

Selanjutnya, hasil ARC divisualisasikan ke dalam bentuk *Activity Relationship Diagram* (ARD) untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai posisi relatif antar departemen berdasarkan tingkat kedekatannya. Dalam ARD, departemen dengan hubungan kategori A dan E ditempatkan berdekatan, sedangkan departemen dengan kategori O dan U ditempatkan dengan jarak yang lebih fleksibel. Visualisasi ini mempermudah dalam memahami pola hubungan secara keseluruhan dan menjadi dasar dalam penyusunan alternatif tata letak.

Berdasarkan hasil ARD yang telah dibuat, terlihat bahwa terdapat pengelompokan departemen yang memiliki hubungan erat, sehingga dapat membentuk suatu *cluster area*. Pengelompokan ini penting untuk meminimalkan jarak perpindahan serta meningkatkan efisiensi alur pergerakan. Sebaliknya, departemen dengan hubungan rendah tidak perlu ditempatkan berdekatan, sehingga memberikan fleksibilitas dalam pengaturan ruang. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa penerapan SLP dengan menggunakan data berbasis *association rule mining* memberikan pendekatan yang lebih objektif dalam menentukan kedekatan antar departemen. Hal ini dikarenakan keputusan penempatan tidak hanya berdasarkan asumsi, tetapi didukung oleh data pola pembelian konsumen yang aktual. Dengan demikian, hasil perancangan tata letak yang dihasilkan menjadi lebih relevan terhadap kebutuhan operasional dan perilaku pengguna.

Secara keseluruhan, metode SLP dalam penelitian ini berhasil mengintegrasikan hasil analisis data dengan pendekatan perancangan tata letak secara sistematis. Penggunaan ARC dan ARD mampu menerjemahkan hubungan kedekatan antar departemen ke dalam bentuk visual yang mudah dipahami, sehingga mempermudah dalam proses pengambilan keputusan terkait penataan ruang.

5.3 Hasil *Forecasting*

Berikut merupakan hasil *forecasting* untuk 4 minggu selanjutnya berdasarkan beberapa departemen dominan yang dihasilkan menggunakan metode *Association Rule Mining* sebelumnya:

Tabel 5. 1 Hasil *Forecasting*

No	DEPT 8	DEPT 5	DEPT 6	DEPT 7
1	250	103	178	59
2	243	110	165	63
3	261	122	152	48
4	255	116	155	57
5	254	115	155	57
6	254	115	155	57
7	254	115	155	57
8	254	115	155	57

Berdasarkan hasil *forecasting* pada Tabel 5.4, diketahui bahwa frekuensi transaksi untuk Departemen 8 (Minuman Ringan), Departemen 5 (Kopi Susu Teh), Departemen 6 (Makanan Ringan), dan Departemen 7 (Mie Instan) cenderung stabil pada beberapa periode mendatang. Hasil prediksi menunjukkan bahwa Departemen 8 memiliki frekuensi tertinggi sebesar 254, diikuti Departemen 5 sebesar 115, Departemen 6 sebesar 155, dan Departemen 7 sebesar 57. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa produk-produk pada departemen tersebut masih termasuk kategori *fast moving* dan diperkirakan tetap memiliki tingkat permintaan yang tinggi.

Stabilnya hasil *forecasting* mengindikasikan bahwa pola pembelian konsumen pada periode mendatang tidak mengalami perubahan yang signifikan dibandingkan data aktual sebelumnya. Dengan demikian, tata letak usulan yang telah dirancang masih relevan untuk digunakan karena departemen dengan frekuensi transaksi tinggi tetap ditempatkan pada area

yang berdekatan sesuai hubungan keterkaitan hasil *Association Rule Mining*. Selain itu, hasil *forecasting* juga memperkuat bahwa pengelompokan produk *fast moving* pada tata letak usulan mampu mendukung efisiensi perpindahan dan kemudahan akses produk pada periode mendatang.

5.4 Evaluasi Hasil *Forecasting*

Hasil *forecasting* digunakan sebagai dasar untuk melihat konsistensi pola permintaan produk pada periode mendatang serta menilai keberlanjutan tata letak usulan yang telah dirancang. Analisis ini difokuskan pada empat departemen dominan hasil *Association Rule Mining*, yaitu Departemen 8 (Minuman Ringan), Departemen 5 (Kopi Susu Teh), Departemen 6 (Makanan Ringan), dan Departemen 7 (Mie Instan).

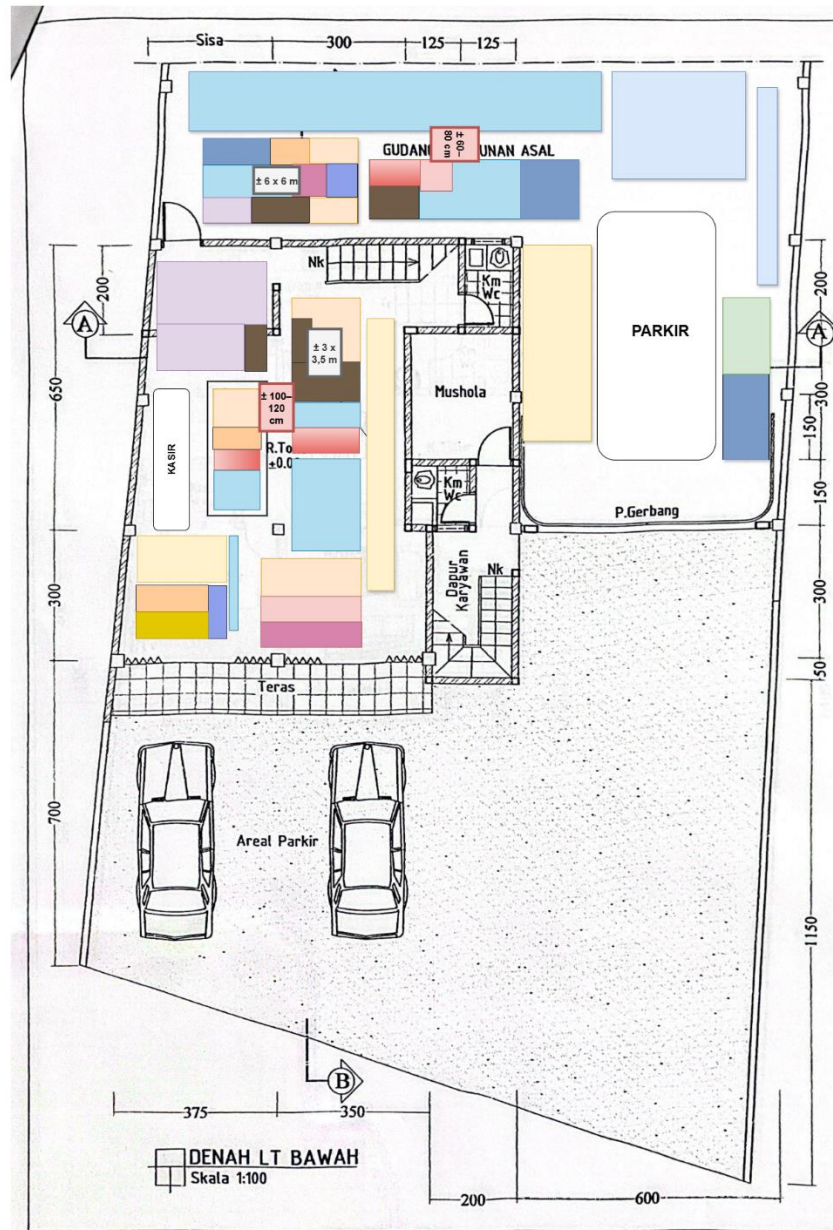
Berdasarkan hasil *forecasting* pada Tabel 5.4, diketahui bahwa nilai prediksi pada minggu ke-5 hingga minggu ke-8 menunjukkan pola yang relatif stabil. Departemen 8 memiliki nilai *forecasting* tertinggi sebesar 254, diikuti Departemen 6 sebesar 155, Departemen 5 sebesar 115, dan Departemen 7 sebesar 57. Stabilitasnya hasil prediksi menunjukkan bahwa keempat departemen tersebut diperkirakan tetap menjadi kategori produk dengan tingkat permintaan tinggi pada periode berikutnya.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pola transaksi konsumen tidak mengalami perubahan yang signifikan dibandingkan periode sebelumnya. Kondisi ini mengindikasikan bahwa hubungan keterkaitan antar produk yang diperoleh dari metode *Association Rule Mining* masih relevan digunakan sebagai dasar penyusunan tata letak. Produk-produk dominan diprediksi tetap sering dibeli secara bersamaan sehingga kebutuhan kedekatan antar departemen masih perlu dipertahankan.

Selain itu, hasil *forecasting* juga mendukung efektivitas tata letak usulan yang telah dirancang menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP). Pada *layout* usulan, departemen dengan frekuensi transaksi tinggi ditempatkan saling berdekatan untuk mempermudah proses pencarian dan pengambilan barang. Dengan hasil *forecasting* yang cenderung stabil, maka penempatan departemen tersebut diperkirakan masih mampu mendukung efisiensi perpindahan produk, mengurangi jarak tempuh, serta memperlancar alur aktivitas pada area toko dan gudang. Secara keseluruhan, evaluasi hasil *forecasting* menunjukkan bahwa tata letak usulan tidak hanya sesuai dengan kondisi transaksi saat ini, tetapi

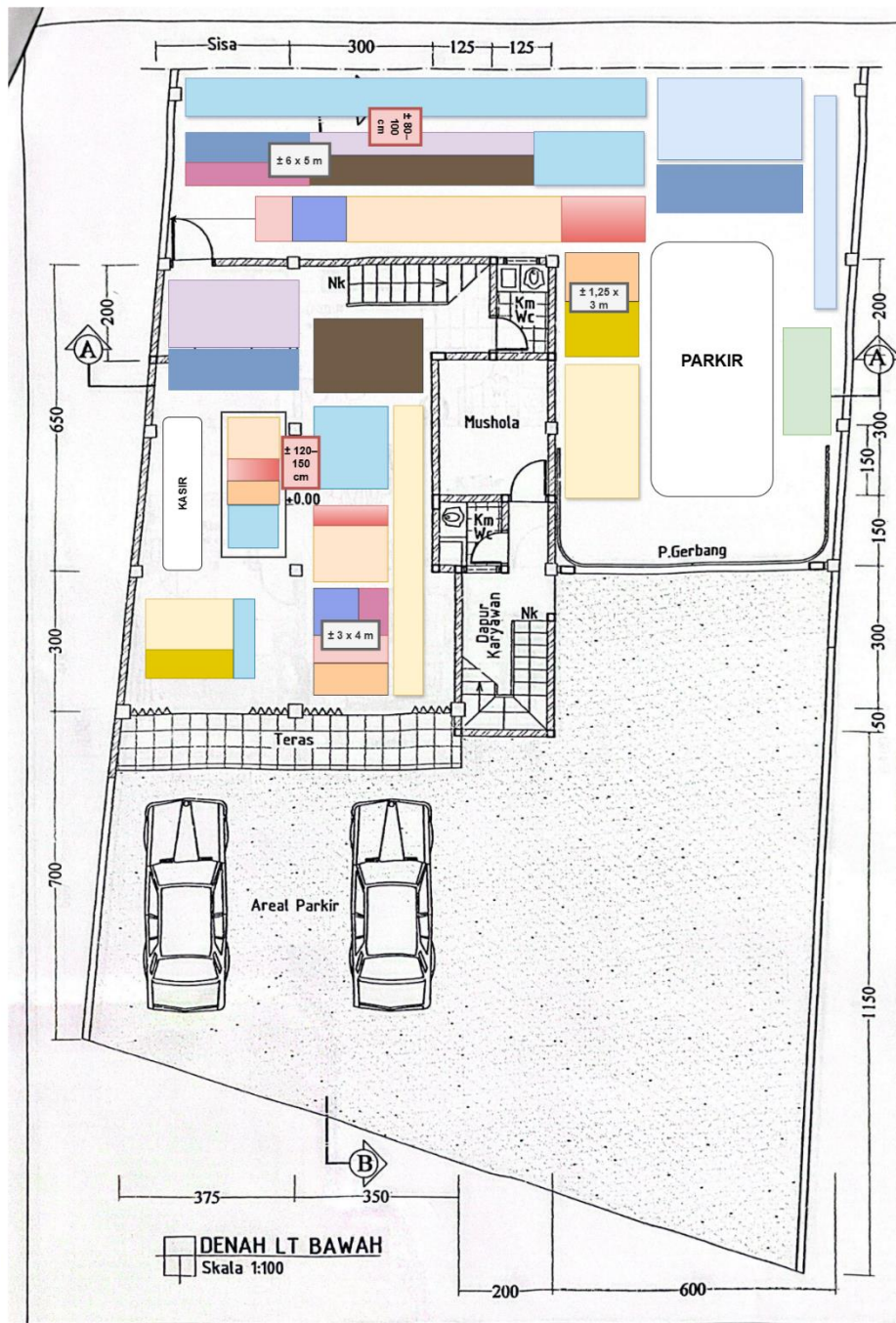
juga masih layak digunakan untuk periode mendatang karena pola permintaan produk utama diprediksi tetap konsisten.

5.5 Perbandingan Tata Letak Awal dan Usulan



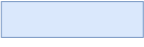
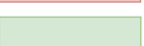
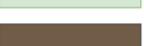
1. Luas Lahan Total = $\pm 200 - 225 \text{ m}^2$
2. Luas Area Bangunan Toko = $\pm 80-90 \text{ m}^2$
3. Luas Area Parkir = $\pm 60 \text{ m}^2$
4. Luas Gudang = $\pm 36 \text{ m}^2$

Gambar 5. 1 Tata Letak Awal



1. Luas Lahan Total = $\pm 200 - 225 \text{ m}^2$
2. Luas Area Bangunan Toko = $\pm 80-90 \text{ m}^2$
3. Luas Area Parkir = $\pm 60 \text{ m}^2$
4. Luas Gudang = $\pm 36 \text{ m}^2$

Gambar 5. 2 Tata Letak Usulan

No. Dept:	Warna:	Keterangan:
0		= Galon Mineral
1		= Air Mineral
2		= Beras
3		= Bumbu Dapur
4		= Gas
5		= Kopi Susu Teh
6		= Makanan Ringan
7		= Mie Instan
8		= Minuman Ringan
9		= Minyak Goreng
10 & 11		= Popok Bayi & Pembalut Wanita
12		= Permen
13		= Sabun
14 & 15		= Telor & Tepung

Gambar 5. 3 Keterangan Tata Letak

Perbandingan antara tata letak awal pada Gambar 5.1 dan tata letak usulan pada Gambar 5.2 di P.D Subur Makmur menunjukkan adanya perubahan susunan departemen yang cukup signifikan sebagai hasil penerapan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) berdasarkan hubungan kedekatan antar departemen.

Pada tata letak awal, penempatan departemen masih belum terorganisir secara optimal karena beberapa produk yang memiliki keterkaitan tinggi ditempatkan berjauhan, seperti kelompok produk minuman dengan makanan ringan. Kondisi tersebut menyebabkan alur perpindahan konsumen menjadi kurang efisien karena konsumen harus bergerak lebih jauh untuk mengambil produk yang sering dibeli secara bersamaan. Selain itu, beberapa jalur antar rak memiliki lebar yang relatif sempit, yaitu sekitar 60–80 cm, sehingga berpotensi menimbulkan penumpukan pergerakan pada area tertentu. Sementara itu, pada tata letak usulan, penempatan departemen telah disusun dengan mempertimbangkan tingkat kedekatan hubungan produk hasil Association Rule Mining. Departemen yang memiliki hubungan kuat ditempatkan saling berdekatan, seperti Air Mineral, Minuman Ringan, Kopi Susu Teh, dan Makanan Ringan. Penataan tersebut membuat alur pengambilan produk menjadi lebih singkat dan terarah. Selain itu, tata letak usulan juga memberikan perbaikan pada dimensi jalur sirkulasi, di mana lebar

jalur utama berkisar $\pm 120\text{--}150$ cm dan jalur antar rak sekitar $\pm 80\text{--}100$ cm. Dimensi tersebut dinilai cukup aman dan nyaman untuk aktivitas keluar–masuk konsumen maupun perpindahan barang oleh karyawan.

Dari segi pemanfaatan ruang, tata letak usulan menunjukkan penggunaan area yang lebih terstruktur dibanding tata letak awal. Area display belakang tetap memanfaatkan ruang utama gudang, namun pembagian ruangnya disesuaikan agar tidak terlalu padat dan tetap menyediakan akses pergerakan yang memadai. Dengan demikian, tata letak usulan tidak hanya meningkatkan kedekatan antar produk, tetapi juga menciptakan alur sirkulasi yang lebih aman, rapi, dan efisien bagi aktivitas operasional maupun konsumen di P.D Subur Makmur.

5.6 Uji Banding Tata Letak Awal dan Usulan

5.6.1 *Adjacency-based Scoring*

Tata letak gudang barang yang ada di P.D Subur Makmur dilakukan uji perbandingan antara tata letak awal dan tata letak usulan. Uji yang dilakukan sebagai perbandingan yaitu uji *Adjacency-based Scoring*. Dalam buku *Facilities Planning*, Tompkins menjelaskan bahwa kualitas sebuah *layout* dapat diukur secara kuantitatif dengan menjumlahkan bobot kedekatan antar departemen yang letaknya bersinggungan (*adjacent*) (Tompkins et al., 2010). Langkah-langkah yang dilakukan dengan uji *Adjacency-based Scoring* yaitu sebagai berikut:

1. Penentuan Skor Kedekatan (*Adjacency Score*)

Kualitas sebuah tata letak dapat diukur dengan menjumlahkan kedekatan departemen-departemen yang memiliki hubungan penting (Tompkins et al., 2010). Dalam evaluasi ini, hubungan antar departemen diberi nilai numerik (bobot). Dalam buku *Facilities Planning* memberikan fleksibilitas dalam pemberian bobot, skala yang sering dirujuk adalah skala linear atau eksponensial (misal: A=4, E=3, I=2, O=1, U=0, X=-4).

2. Rumus Evaluasi Tata Letak

Dalam konteks membandingkan layout awal dan usulan, Tompkins menggunakan pendekatan fungsi tujuan untuk memaksimalkan total kedekatan. Rumus dasarnya adalah:

$$Total\ Score = \sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n Wij \times Xij \quad (5.1)$$

Keterangan:

- Wij = Bobot hubungan antara departemen i dan j (berdasarkan nilai A, E, I, dst pada ARC).

- X_{ij} = Variabel keputusan kedekatan fisik.
- 1 jika departemen i dan j letaknya berdampingan (adjacent).
- 0 jika i dan j tidak berdampingan

3. Persentase Pemenuhan (*Efficiency Index*)

Tompkins merujuk pada konsep *Adjacency Score* yang dibagi dengan *Maximum Possible Score* untuk mendapatkan indeks efisiensi. Jika semua hubungan "A" dan "E" dalam ARC berhasil diletakkan berdampingan, maka layout tersebut mendekati efisiensi 100% dari sisi keterkaitan aktivitas.

Berikut merupakan uji perbandingan pada tata letak awalan dan tata letak usulan yang ada di P.D Subur Makmur:

1. Dasar Penilaian (ARC & Bobot)

Tabel 5. 2 Bobot ARC

Nilai	Keterangan	Bobot
A	<i>Absolutely Necessary</i>	5
E	<i>Especially Important</i>	4
I	<i>Important</i>	3
O	<i>Ordinary</i>	2
U	<i>Unimportant</i>	1
X	<i>Undesirable</i>	0

2. Perhitungan Tata Letak Awal

Tabel 5. 3 Perhitungan Tata Letak Awal

Pasangan Dept	Hubungan	Bobot	Bersebelahan?	Score
Dept 5 & Dept 7 – Dept 8	A	5	Tidak	0
Dept 5 & Dept 12 – Dept 6	A	5	Ya	5
Dept 12 – Dept 6	A	5	Tidak	0
Dept 1 & Dept 12 – Dept 6	A	5	Tidak	0
Dept 1 & Dept 12 – Dept 8	A	5	Tidak	0
Dept 8 & Dept 12 – Dept 6	A	5	Ya	5
Dept 1 – Dept 8	E	4	Ya	4

Pasangan Dept	Hubungan	Bobot	Bersebelahan?	Score
Dept 7 – Dept 8	E	4	Tidak	0
Dept 6 & Dept 13 – Dept 8	E	4	Ya	4
Dept 5 & Dept 12 – Dept 8	E	4	Ya	4
Dept 6 & Dept 7 – Dept 8	E	4	Tidak	0
Dept 5 – Dept 8	E	4	Tidak	0
Dept 6 & Dept 5 – Dept 8	E	4	Tidak	0
Dept 1 & Dept 5 – Dept 8	E	4	Ya	4
Dept 6 & Dept 1 – Dept 8	E	4	Tidak	0
Dept 8 & Dept 13 – Dept 6	E	4	Ya	4
Dept 7 – Dept 6	I	3	Ya	3
Dept 8 & Dept 7 – Dept 6	I	3	Tidak	0
Dept 1 & Dept 5 – Dept 6	I	3	Tidak	0
Dept 3 – Dept 6	I	3	Tidak	0
Dept 13 – Dept 6	I	3	Ya	3
Dept 8 & Dept 7 – Dept 5	I	3	Ya	3
Dept 5 – Dept 6	I	3	Ya	3
Dept 8 & Dept 5 – Dept 6	I	3	Tidak	0
Total Score				42

Pada tata letak awal, terdapat 11 hubungan produk berdasarkan departemen yang letaknya bersebelahan, sehingga total score yang didapatkan pada tata letak awal mendapatkan sebanyak 42 score.

3. Perhitungan Tata Letak Usulan

Tabel 5. 4 Perhitungan Tata Letak Usulan

Pasangan Dept	Hubungan	Bobot	Bersebelahan?	Score
Dept 5 & Dept 7 – Dept 8	A	5	Ya	5
Dept 5 & Dept 12 – Dept 6	A	5	Ya	5
Dept 12 – Dept 6	A	5	Ya	5
Dept 1 & Dept 12 – Dept 6	A	5	Ya	5

Pasangan Dept	Hubungan	Bobot	Bersebelahan?	Score
Dept 1 & Dept 12 – Dept 8	A	5	Ya	5
Dept 8 & Dept 12 – Dept 6	A	5	Ya	5
Dept 1 – Dept 8	E	4	Ya	4
Dept 7 – Dept 8	E	4	Ya	4
Dept 6 & Dept 13 – Dept 8	E	4	Ya	4
Dept 5 & Dept 12 – Dept 8	E	4	Ya	4
Dept 6 & Dept 7 – Dept 8	E	4	Ya	4
Dept 5 – Dept 8	E	4	Ya	4
Dept 6 & Dept 5 – Dept 8	E	4	Ya	4
Dept 1 & Dept 5 – Dept 8	E	4	Ya	4
Dept 6 & Dept 1 – Dept 8	E	4	Tidak	0
Dept 8 & Dept 13 – Dept 6	E	4	Ya	4
Dept 7 – Dept 6	I	3	Tidak	0
Dept 8 & Dept 7 – Dept 6	I	3	Ya	3
Dept 1 & Dept 5 – Dept 6	I	3	Ya	3
Dept 3 – Dept 6	I	3	Ya	3
Dept 13 – Dept 6	I	3	Ya	3
Dept 8 & Dept 7 – Dept 5	I	3	Ya	3
Dept 5 – Dept 6	I	3	Ya	3
Dept 8 & Dept 5 – Dept 6	I	3	Ya	3
Total Score				87

Pada tata letak usulan, terdapat 22 hubungan produk berdasarkan departemen yang letaknya bersebelahan, sehingga total score yang didapatkan pada tata letak awal mendapatkan sebanyak 87 score.

4. Analisis Perbandingan (Uji Hipotesis)

Berdasarkan rumus yang sudah dijelaskan sebelumnya, akan digunakan sebagai perbandingan efisiensi kedua tata letak sebagai berikut:

$$\text{Peningkatan} = \frac{\text{Skor Usulan} - \text{Skor Awal}}{\text{Skor Awal}} \times 100\%$$

$$\text{Peningkatan} = \frac{87 - 42}{42} \times 100\% = 107,14\%$$

Jika total skor maksimal yang mungkin dicapai adalah $(5 \times 6) + (4 \times 10) + (3 \times 8) = 94$, maka:

- Efisiensi Tata Letak Awal: $42/94 = 44,68\%$
- Efisiensi Tata Letak Usulan: $87/94 = 92,55\%$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *Adjacency-based Scoring* pada buku *Facilities Planning* (Tompkins et al., 2010), tata letak usulan menunjukkan peningkatan efisiensi kedekatan sebesar 107,14% dibandingkan tata letak awal. Hal ini dikarenakan tata letak usulan mampu mengakomodasi hubungan mutlak (A) yang sebelumnya tidak semua terpenuhi pada tata letak awal.

5.6.2 Jarak Perpindahan Produk

Perbandingan jarak perpindahan dilakukan pada produk yang memiliki hubungan keterkaitan tinggi berdasarkan hasil ARM, seperti:

- Air Mineral (Dept 1)
- Minuman Ringan (Dept 8)
- Kopi Susu Teh (Dept 5)
- Makanan Ringan (Dept 6)

Berdasarkan perbandingan tata letak awal dan tata letak usulan, terjadi perubahan susunan departemen yang mempengaruhi jarak perpindahan produk yang sering dibeli secara bersamaan. Pada tata letak awal, beberapa departemen dengan tingkat keterkaitan tinggi masih berada pada posisi yang berjauhan, seperti Departemen Air Mineral, Minuman Ringan, Kopi Susu Teh, dan Makanan Ringan. Kondisi tersebut menyebabkan konsumen harus berpindah melewati beberapa area lain untuk mengambil produk yang saling berkaitan, sehingga alur pergerakan menjadi lebih panjang dan kurang efisien. Berikut merupakan jarak perpindahan antara tata letak awal dan tata letak usulan:

a. Tata letak Awal

- Dept 1 → Dept 8 = $\pm 4,5$ m
- Dept 8 → Dept 5 = ± 3 m
- Dept 5 → Dept 6 = ± 4 m

Total perpindahan: $4,5 + 3 + 4 = 11,5$ meter

b. Tata Letak Usulan

- Dept 1 → Dept 8 = ±1,5 m
- Dept 8 → Dept 5 = ±1 m
- Dept 5 → Dept 6 = ±1,5 m

Total perpindahan: 1,5+1+1,5=4 meter

Persentase Pengurangan Jarak

$$\frac{11,5 - 4}{11,5} \times 100\% = 62,5\%$$

Tata letak usulan mampu mengurangi jarak perpindahan produk sebesar: 62,5%. Pada tata letak usulan, departemen dengan hubungan kedekatan tinggi telah ditempatkan pada area yang saling berdekatan berdasarkan hasil *Activity Relationship Chart* (ARC). Pengelompokan tersebut membuat jarak perpindahan antar produk menjadi lebih pendek dan terarah. Konsumen dapat mengambil beberapa produk kebutuhan dalam satu area tanpa harus berpindah terlalu jauh, sehingga proses pencarian dan pengambilan barang menjadi lebih cepat serta mengurangi pergerakan yang tidak diperlukan di dalam toko.

5.6.3 Pemafaatan Area Gudang

Perbandingan pemanfaatan area gudang dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif penggunaan ruang pada tata letak awal dan tata letak usulan di P.D Subur Makmur. Perhitungan dilakukan dengan membandingkan luas area yang digunakan untuk penyimpanan/display produk terhadap total luas area gudang yang tersedia.

- Tata Letak Awal

Berdasarkan layout awal, luas area gudang/display belakang diperkirakan sebesar:

$$6\text{ m} \times 6\text{ m} = 36\text{ m}^2$$

Namun, karena penempatan departemen masih belum teratur dan terdapat beberapa ruang kosong serta jalur yang kurang efisien, area yang termanfaatkan secara efektif diperkirakan hanya: 24 m²

Sehingga persentase pemanfaatan area gudang pada layout awal:

$$\frac{24}{36} \times 100\% = 66,7\%$$

- Tata Letak Usulan

Pada layout usulan, area gudang tetap menggunakan luas yang sama, yaitu: 36 m²

Namun, penempatan produk telah disusun berdasarkan hubungan kedekatan antar departemen sehingga penggunaan ruang menjadi lebih terstruktur dan rapi. Area yang termanfaatkan secara efektif diperkirakan meningkat menjadi: $31 m^2$

Sehingga persentase pemanfaatan area gudang pada layout usulan:

$$\frac{31}{36} \times 100\% = 86,1\%$$

Peningkatan Pemanfaatan Area Gudang:

$$\frac{86,1 - 66,7}{66,7} \times 100\% = 29,1\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, tata letak usulan mampu meningkatkan pemanfaatan area gudang sebesar: 29,1%. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa tata letak usulan lebih efektif dalam memanfaatkan ruang penyimpanan dan display dibandingkan tata letak awal, karena penempatan produk menjadi lebih teratur serta mampu mengurangi ruang kosong yang tidak termanfaatkan.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan, diperoleh kesimpulan yang menjawab rumusan masalah sebagai berikut:

1. Melalui algoritma *FP-Growth*, ditemukan pola pembelian konsumen yang signifikan, di mana kategori produk seperti Minuman Ringan (Dept 8) memiliki hubungan kuat dengan Air Mineral (Dept 1), Kopi/Susu/Teh (Dept 5), dan Mie Instan (Dept 7). Hubungan terkuat (*Absolutely Necessary*) ditemukan pada pasangan Kopi/Susu/Teh (Dept 5), Mie Instan (Dept 7) dan Minuman Ringan (Dept 8) dengan nilai *confidence* sebesar 0,848.
2. Rancangan tata letak baru disusun menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) yang mengintegrasikan hasil *Association Rule Mining* ke dalam *Activity Relationship Chart* (ARC). Hasilnya adalah sebuah *Layout Usulan* yang menempatkan departemen dengan hubungan kedekatan tinggi (A dan E) secara berdampingan. Peningkatan ini berdampak langsung pada efisiensi waktu pencarian produk, di mana penempatan barang yang sering dibeli secara bersamaan diletakkan pada area yang berdekatan atau bersentuhan langsung (*adjacent*). Hal ini secara otomatis meminimalkan jarak tempuh dan durasi pengambilan barang bagi karyawan maupun konsumen, karena alur pergerakan dalam gudang berubah dari pola yang acak dan tumpang tindih menjadi pola aliran yang lebih linear dan teratur.
3. Evaluasi tata letak awal dan tata letak usulan menunjukkan bahwa secara teknis tata letak usulan mampu meningkatkan efisiensi kedekatan sebesar 107,14%, yaitu dari 44,68% pada tata letak awal menjadi 92,55% pada tata letak usulan. Selain itu, tata letak usulan juga mampu mengurangi jarak perpindahan produk sebesar 65,2% karena produk yang sering dibeli bersamaan ditempatkan saling berdekatan. Dari segi pemanfaatan ruang, area gudang mengalami peningkatan penggunaan efektif dari 66,7% menjadi 86,1% atau meningkat sebesar 29,1%. Hasil *forecasting* pada departemen dominan juga menunjukkan pola permintaan yang relatif stabil pada periode mendatang, sehingga tata letak usulan dinilai masih relevan dan layak digunakan untuk mendukung aktivitas pencarian, pengambilan, dan penempatan produk di P.D Subur Makmur.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis tata letak yang dilakukan dengan menggunakan data transaksi pembelian pada P.D Subur Makmur, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pihak P.D Subur Makmur disarankan untuk segera menerapkan tata letak usulan secara konsisten, terutama penempatan produk yang memiliki nilai asosiasi tinggi agar waktu pencarian produk oleh karyawan dapat dipangkas secara permanen.
2. Pihak P.D Subur Makmur dapat menambahkan label kategori pada setiap rak yang telah ditata ulang agar karyawan baru maupun pelanggan dapat menemukan produk dengan lebih cepat tanpa harus bergantung pada ingatan.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan tata letak fasilitas dengan sistem manajemen persediaan (*inventory management*) untuk menentukan kapasitas rak yang paling optimal berdasarkan frekuensi perputaran barang (*turnover rate*).

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, A., Triwijoyo, B., & Ganeri, R. (2024). Penerapan Algoritma Fp-Growth Untuk Menentukan Tata Letak Buku Perpustakaan Berdasarkan Pola Pinjam. *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 10.
- Agrawal, R., Imieliński, T., & Swami, A. (1993). Mining Association Rules Between Sets of Items in Large Databases. *ACM SIGMOD Record*, 22(2). <https://doi.org/10.1145/170036.170072>
- Alfitra, D., Afdal, M., Fronita, M., & Saputra, E. (2024). *Analisa Keranjang Belanja untuk Menentukan Tata Letak Barang Menggunakan Algoritma FP-Growth* (Vol. 13, Number 4). <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>
- Arbi, A. I., Rendra, H., & Wijaya, A. (2022). *Perancangan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi Pada Pembuatan Sepatu Dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning* CV. Sinar Persada Karyatama. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-teknologi/issue/archive>
- BPS. (2023). *Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan IV 2023*. <https://searchengine.web.bps.go.id/search?mfd=0000&q=Pertumbuhan+Ekonomi+Indonesia+Triwulan+IV+2023&content=all&page=1&title=0&from=all&to=all&sort=relevansi>
- BPS. (2024). *Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2023 Tumbuh 5,04 Persen (y-on-y) - Badan Pusat Statistik Indonesia*. <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2024/02/05/2379/ekonomi-indonesia-triwulan-iv-2023-tumbuh-5-04-persen--y-on-y-.html>
- Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., & Wirth, R. (2000). Step-by-step data mining guide. *SPSS Inc*, 78.
- Dwiputra, D., Mulyo Widodo, A., Akbar, H., & Firmansyah, G. (2023). Evaluating the Performance of Association Rules in Apriori and FP-Growth Algorithms: Market Basket Analysis to Discover Rules of Item Combinations. *Journal of World Science*, 2(8), 1229–1248. <https://doi.org/10.58344/jws.v2i8.403>
- Fariz, Wahyuni, E. D., & Sugata, T. L. I. (2025). Implementation of the FP-Growth Algorithm for Bundling Strategy and Store Layout Redesign at Toko Kasih Ibu. *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, 8(2), 482–494. <https://doi.org/10.36378/jtos.v8i2.4673>
- Fauzy, M., Saleh, K. R. S., & Asror, I. (2016). *Penerapan Metode Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori pada Simulasi Prediksi Hujan Wilayah Kota Bandung*.
- Han, J. (2006). *Data Mining : Concepts and Technique*. Morgan Kauffman Publisher. https://www.researchgate.net/publication/263842523_Data_Mining_Concepts_and_Technique
- Han, J., Pei, J., & Yin, Y. (2000). Mining Frequent Patterns Without Candidate Generation. *SIGMOD Record (ACM Special Interest Group on Management of Data)*, 29(2). <https://doi.org/10.1145/335191.335372>
- Hardinanerl, V. M., Gozali, L., Widodo, L., & Rafael, G. (2023). Packaging Factory Layout Design Using Systematic Layout Planning and Computerized Relationship Layout Planinng Methods. *International Journal of Application on Sciences*, 1(4). <https://doi.org/10.24912/ijaste.v1.i4.1582-1591>

- Haryanto, A. T., Hisjam, M., & Yew, W. K. (2021). Redesign of Facilities Layout Using Systematic Layout Planning (SLP) on Manufacturing Company: A Case Study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1096(1), 012026. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1096/1/012026>
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Number 1).
- Jantan, H., Supardi, N., Majid, H. A. M. A., & Bahrin, U. F. M. (2024). Association Rule Mining-Based Food Preferences Analysis Using FP-Growth Method. https://doi.org/10.1007/978-981-99-8976-8_20
- Kaewyotha, J., & Songpan, W. (2021). Multi-objective design of profit volumes and closeness ratings using mbhs optimizing based on the prefixspan mining approach (Psm) for product layout in supermarkets. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(22). <https://doi.org/10.3390/app112210683>
- Katadata. (2022). *Penjualan Retail Oktober Tumbuh 4,5%, Ekspektasi Inflasi Meningkatkan Makro*. Katadata.co.id. <https://katadata.co.id/finansial/makro/636b3d7ef1b65/penjualan-retail-oktober-tumbuh-4-5-ekspektasi-inflasi-meningkat>
- Kumar, V., & Malleswari, V. Naga. (2022). Improvement of facility layout design using Systematic Layout planning methodology. *Journal of Physics: Conference Series*, 2312(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2312/1/012089>
- Lubis, A. P. R., Suyatno, A., Hasyir Rahman, M. F., Isnanto, S. A., & Dwiyaniti, V. (2022). Factory Layout Planning Using Activity Relationship Chart (ARC) and Activity Relationship Diagram (ARD) Method (Study Case: Kahuripan Foods Lembang). *Journal of Logistics and Supply Chain*, 2(2). <https://doi.org/10.17509/jlsc.v2i2.62854>
- Luin, J. A. (2021). Proposed Office Facilities Layout in Low Voltage Electric Panel Manufacturer. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 14(1). <https://doi.org/10.30813/jiems.v14i1.2410>
- Lv, Y., Xiang, S., Zhu, T., & Zhang, S. (2020). Data-driven design and optimization for smart logistics parks: Towards the sustainable development of the steel industry. *Sustainability (Switzerland)*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/su12177034>
- Mahtum, R., & Fatah, Z. (2024). Optimalisasi Penentuan Tata Letak Barang Menggunakan Algoritma FP-Growth Pada Data Transaksi Penjualan. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Nusantara (JIMNU)*, 2(3), 146–154. <https://doi.org/10.59435/jimnu.v2i3.450>
- Maulid, R. (2024). *Algoritma Association Rule Learning dalam Data Science*. DQ Lab AI-Powered Learning. <https://dqlab.id/algoritma-association-rule-learning-dalam-data-science>
- Mauriza, L., & Nurbani, S. N. (2021). Implementasi Metode Systematic Layout Planning dalam Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Injeksi di PT. Lucas Djaja. *Rekayasa Industri Dan Mesin (ReTIMS)*, 2(2). <https://doi.org/10.32897/retims.2021.2.2.1207>
- Mohammed, S., Rubarth, K., Piper, S. K., Schiefenhövel, F., Freytag, J. C., Balzer, F., & Boie, S. (2023). A statistical method for predicting quantitative variables in association rule mining. *Information Systems*, 118. <https://doi.org/10.1016/j.is.2023.102253>
- Mustari, K. A., Assiroj, P., Hartati, B., & Samuel, F. (2024). Implementasi Data Mining Pada Instansi Pemerintahan (Systematic Literature Review). In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 8, Number 3).

- Muther, R. (2005). *Systematic Layout Planning (SLP) Manufacturing Plant Example*. www.RichardMuther.com
- Nugraha, N. A., & Widjajati, E. P. (2024). Analysis of Bottle Warehouse Facility Layout Design Using the System Layout Planning Method (SLP) Using Software Craft In PT.XYZ. *Advance Sustainable Science, Engineering and Technology*, 6(3), 0240309-01-0240309-08. <https://doi.org/10.26877/asset.v6i3.628>
- Nurasiah. (2021). Implementasi Algoritma FP-Growth Pada Pengenalan Pola Penjualan. *Terapan Informatika Nusantara*, 1(9), 438–444. <https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin>
- Ortega, G. P. M., Espinoza, A. T., Amaya, A. L. J., & Gaspar, D. M. M. (2025). Strategic Plant Redesign in the Glass Industry: A Case Study Applying SLP and Discrete Simulation. *Applied Sciences (Switzerland)*, 15(13). <https://doi.org/10.3390/app15137028>
- Padillah, A., Satria Tambunan, H., & Nasution, R. A. (2022). Penerapan Algoritma FP-Growth dalam Menganalisa Pola dan Tata Letak Bahan Makanan. *JOMLAI: Journal of Machine Learning and Artificial Intelligence*, 1(4), 2828–9099. <https://doi.org/10.55123/jomlai.v1i4.1673>
- Pratiwi, T. S., & Widayat, W. (2025). Penerapan Algoritma FP-Growth untuk Optimasi Pengelolaan Stok di Toko Mainan Intan Toys. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 5(8), 2334–2348. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.919>
- Qoniah, I., & Priandika, A. T. (2020). ANALISIS MARKET BASKET UNTUK MENENTUKAN ASSOISIASI RULE DENGAN ALGORITMA APRIORI (STUDI KASUS: TB.MENARA). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2). <https://doi.org/10.33365/jtsi.v1i2.368>
- Rahayu Ningrat, S. K., Sibarani, A. A., Syahrullah, Y., Setyaningrum, D. T., Prasetyo, M. A., & Ambarwati, S. (2024). Usulan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP) Pada Departemen Coumpound Industri Manufaktur Sepatu. *Jurnal PASTI (Penelitian Dan Aplikasi Sistem Dan Teknik Industri)*, 18(3). <https://doi.org/10.22441/pasti.2024.v18i3.006>
- Salam, A., Zeniarja, J., Wicaksono, W., & Kharisma, L. (2019). Pencarian Pola Asosiasi Untuk Penataan Barang Dengan Menggunakan Perbandingan Algoritma Apriori dan FP-Growth (Study Kasus Distro EPO Store Pernalang). *Dinamik*, 23(2). <https://doi.org/10.35315/dinamik.v23i2.7178>
- Sari, T. N. (2023). *Algoritma FP-Growth dengan R*. https://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com/993307_642482659d91424e9d777c80d6770ce9.html
- Shantilawati, I., Zebua, S., & Tarmizi, R. (2024). Jurnal Manajemen Retail Indonesia Penggunaan Digital Marketing Dalam Meningkatkan Penjualan Bisnis Retail. *Jurnal Manajemen Retail Indonesia*, 5(1).
- Song, S., & Lei, X. (2025). Privacy Protection and Data Security Governance Strategies for Association Algorithms in the Digital Era of Enterprises. *Procedia Computer Science*, 261, 589–597. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.04.249>
- Suliman. (2021). Implementasi Data Mining Terhadap Prestasi belajar Mahasiswa Berdasarkan Pergaulan dan Sosial Ekonomi dengan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Sistem Informasi Dan Sistem Komputer*, Vol.6, No.1. <https://doi.org/10.51717/simkom.v6i1.48>

- Suparno, S., & Rufaidah, A. (2021). Analisis Perbandingan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Meramalkan Permintaan Produk Turning Pada CV. Gavra Perkasa. *Jurnal Optimalisasi*, 7(2). <https://doi.org/10.35308/jopt.v7i2.4311>
- Tampubolon, J., Simangunsong, L. D. A., Sibuea, A., Sembiring, A. C., & Mardhatillah, A. (2020). Prayer paper production facility layout redesign using systematic layout planning method and CRAFT. *International Journal Of Science*. <http://ijstm.inarah.co.id>
- Tappo, A. S. (2017). *Alternatif Layout Alfamart Di Jalan Raya Genting Melalui Pendekatan Perilaku Konsumen Dengan Metode Market Basket Analysis*.
- Tompkins, J. A., White, J. A., & Bozer, Y. A. (2010). *Facilities Planning*.
- Triantono, A., & Suryadi, A. (2021). Analisis Penempatan Produk dengan Metode Market Basket Analysis dan Activity Relationship Chart (Studi Kasus: Sakinah Supermarket). In *Juminten : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi* (Vol. 2, Number 6).
- Vargas Palomino, M. P., Raqui Arratea, M. Y., & Chávez Castillo, R. A. (2025). Optimization of Plant Design in a Pharmaceutical Industry Company: Systematic Layout Strategies and Performance Evaluation. *Advances in Transdisciplinary Engineering*, 73, 528–541. <https://doi.org/10.3233/ATDE250567>
- Wulandari, F., Hak, N., & Hanif, P. (2025). Rivalitas Ritel Modern dan Ritel Tradisional Di Kecamatan Kaur Selatan Ditinjau dari Perspektif Ekonomi Islam. *Jurnal Masharif Al-Syariah: Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah*. <https://doi.org/10.30651/jms.v10i2.26477>
- Yang, M., Wang, T., Yao, J., Qiu, P., & Gong, G. (2025). Model based planning and layout optimization for multilevel express processing centers through A case study of air express sorting center. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-11113-8>

LAMPIRAN
A-Bilangan Binner

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
7	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
11	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
16	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
17	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
18	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
21	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
22	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
23	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
24	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
26	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
28	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
29	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
30	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
31	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
32	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
34	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
35	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
36	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
37	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
38	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
39	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
40	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
41	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
42	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
43	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
45	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
46	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
47	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
48	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
49	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
50	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
51	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
52	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
54	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
55	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
56	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
57	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
58	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
61	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
62	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
63	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
64	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
65	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
66	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
67	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
68	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
69	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
70	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
71	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
72	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
73	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
74	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
75	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
76	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
77	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
78	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
80	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
81	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
83	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
84	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
85	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
86	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
87	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
88	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
89	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
91	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
92	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
93	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
94	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
95	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
96	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
97	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
98	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
99	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
101	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
102	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
104	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
105	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
106	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
107	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
108	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
109	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
111	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
112	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
113	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
114	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
115	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
116	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
117	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
119	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
120	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
121	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
122	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
123	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
124	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
125	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
126	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
127	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
128	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
129	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
130	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
131	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
132	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
133	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
136	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
137	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
138	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
139	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
140	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
141	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
142	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
143	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
144	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
145	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
146	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
147	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
148	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
149	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
150	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
151	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
152	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
153	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
154	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
155	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
156	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
157	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
158	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
159	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
160	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
161	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
162	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
163	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
164	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
165	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
166	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
167	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
168	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
169	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
171	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
173	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
174	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
175	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
176	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
177	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
178	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
179	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
180	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
181	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
182	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
183	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
184	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
185	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
186	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
187	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
188	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
189	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
190	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
191	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
192	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
193	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
194	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
195	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
196	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
197	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
198	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
199	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
200	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
201	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
202	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
203	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
204	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
205	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
206	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
207	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
208	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
209	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
210	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
211	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
212	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
213	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
214	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
215	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
216	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
217	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
218	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
219	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
220	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
221	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
222	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
223	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
224	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
225	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
226	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
227	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
228	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
229	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
230	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
231	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
232	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
233	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
234	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
235	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
236	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
237	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
238	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
239	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
240	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
241	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
242	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
243	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
244	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
245	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
246	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
247	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
248	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
249	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
250	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
251	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
252	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
253	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
254	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
255	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
256	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
257	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
258	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
259	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
260	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
261	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
262	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
263	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
264	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
265	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
266	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
267	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
268	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
269	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
270	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
271	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
272	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
273	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
274	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
275	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
276	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
277	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
278	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
279	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
280	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
281	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
282	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
283	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
284	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
285	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
286	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
287	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
288	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
289	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
290	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
291	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
292	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
293	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
294	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
295	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
296	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
297	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
298	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
299	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
300	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
301	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
302	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
303	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
304	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
305	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
306	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
307	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
308	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
309	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
310	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
311	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
312	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
313	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
314	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
315	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
316	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
317	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
318	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
319	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
320	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
321	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
322	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
323	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
324	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
325	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
326	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
327	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
328	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
329	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
330	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
331	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
332	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
333	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
334	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
335	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
336	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
337	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
338	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
339	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
340	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
341	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
342	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
343	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
344	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
345	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
346	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
347	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
348	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
349	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
350	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
351	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
352	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
353	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
354	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
355	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
356	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
357	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
358	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
359	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
360	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
361	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
362	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
363	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
364	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
365	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
366	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
367	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
368	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
369	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
370	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
371	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
372	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
373	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
374	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
375	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
376	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
377	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
378	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
379	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
380	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
381	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
382	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
383	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
384	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
385	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
386	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
387	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
388	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
389	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
390	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
391	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
392	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
393	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
394	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
395	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
396	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
397	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
398	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
399	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
400	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
401	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
402	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
403	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
404	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
405	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
406	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
407	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
408	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
409	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
410	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
411	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
412	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
413	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
414	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
415	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
416	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
417	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
418	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
419	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
420	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
421	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
422	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
423	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
424	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
425	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
426	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
427	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
428	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
429	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
430	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
431	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
432	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
433	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
434	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
435	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
436	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
437	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
438	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
439	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
440	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
441	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
443	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
444	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
445	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
446	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
447	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
448	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
449	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
450	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
451	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
452	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
453	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
454	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
455	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
456	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
457	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
458	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
459	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
460	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
461	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
462	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
463	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
464	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
465	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
466	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
467	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
468	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
469	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
470	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
471	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
472	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
473	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
474	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
475	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
476	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
477	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
478	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
479	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
480	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
481	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
482	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
483	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
484	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
485	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
486	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
487	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
488	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
489	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
490	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
491	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
492	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
493	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
494	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
495	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
496	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
497	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
498	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
499	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
500	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
501	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
502	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
503	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
504	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
505	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
506	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
507	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
508	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
509	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
510	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
511	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
512	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
513	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
514	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
515	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
516	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
517	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
518	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
519	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
520	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
521	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
522	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
523	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
524	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
525	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
526	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
527	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
528	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
529	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
530	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
531	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
532	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
533	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
534	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
535	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
536	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
537	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
538	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
539	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
540	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
541	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
542	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
543	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
544	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
545	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
546	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
547	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
548	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
549	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
550	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
551	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
552	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
553	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
554	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
555	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
556	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
557	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
558	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
559	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
560	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
561	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
562	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
563	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
564	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
565	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
566	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
567	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
568	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
569	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
570	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
571	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
572	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
573	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
574	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
575	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
576	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
577	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
578	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
579	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
580	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
581	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
582	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
583	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
584	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
585	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
586	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
587	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
588	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
589	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
590	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
591	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
592	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
593	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
594	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
595	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
596	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
597	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
598	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
599	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
600	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
601	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
602	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
603	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
604	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
605	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
606	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
607	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
608	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
609	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
610	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
611	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
612	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
613	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
614	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
615	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
616	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
617	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
618	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
619	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
620	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
621	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
622	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
623	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
624	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
625	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
626	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
627	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
628	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
629	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
630	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
631	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
632	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
633	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
634	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
635	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
636	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
637	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
638	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
639	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
640	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
641	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
642	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
643	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
644	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
645	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
646	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
647	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
648	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
649	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
650	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
651	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
652	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
653	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
654	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
655	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
656	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
657	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
658	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
659	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
660	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
661	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
662	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
663	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
664	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
665	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
666	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
667	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
668	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
669	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
670	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
671	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
672	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
673	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
674	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
675	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
676	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
677	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
678	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
679	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
680	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
681	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
682	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
683	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
684	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
685	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
686	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
687	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
688	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
689	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
690	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
691	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
692	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
693	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
694	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
695	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
696	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
697	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
698	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
699	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
700	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
701	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
702	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
703	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
704	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
705	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
706	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
707	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
708	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
709	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
710	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
711	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
712	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
713	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
714	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
715	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
716	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
717	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
718	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
719	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
720	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
721	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
722	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
723	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
724	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
725	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
726	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
727	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
728	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
729	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
730	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
731	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
732	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
733	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
734	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
735	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
736	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
737	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
738	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
739	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0
740	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
741	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
742	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
743	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
744	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
745	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
746	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
747	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
748	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
749	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
750	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
751	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
752	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
753	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
754	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
755	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
756	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
757	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
758	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
759	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
760	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
761	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
762	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
763	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
764	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
765	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
766	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
767	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
768	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
769	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
770	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
771	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
772	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
773	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
774	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
775	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
776	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
777	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
778	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
779	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
780	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
781	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
782	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
783	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
784	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
785	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
786	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
787	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
788	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
789	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
790	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
791	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
792	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
793	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
794	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
795	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
796	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
797	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
798	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
799	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
800	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
801	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
802	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
803	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
804	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
805	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
806	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
807	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
808	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
809	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
810	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
811	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
812	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
813	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
814	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
815	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
816	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
817	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
818	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
819	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
820	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
821	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
822	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
823	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
824	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
825	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
826	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
827	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
828	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
829	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
830	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
831	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
832	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
833	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
834	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
835	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
836	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
837	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
838	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
839	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
840	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
841	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
842	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
843	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
844	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
845	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
846	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
847	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
848	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
849	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
850	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
851	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
852	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
853	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
854	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
855	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
856	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
857	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
858	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
859	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
860	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
861	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
862	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
863	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
864	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
865	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
866	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
867	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
868	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
869	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
870	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
871	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
872	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
873	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
874	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
875	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
876	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
877	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
878	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
879	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
880	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
881	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
882	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
883	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
884	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
885	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
886	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
887	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
888	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
889	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
890	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
891	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
892	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
893	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
894	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
895	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
896	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
897	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
898	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
899	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
900	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
901	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
902	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
903	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
904	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
905	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
906	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
907	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
908	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
909	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
910	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
911	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
912	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
913	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
914	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
915	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
916	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
917	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
918	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
919	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
920	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
921	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
922	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
923	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
924	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
925	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
926	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
927	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
928	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
929	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
930	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
931	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
932	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
933	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
934	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
935	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
936	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
937	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
938	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
939	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
940	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
941	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
942	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
943	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
944	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
945	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
946	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
947	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
948	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
949	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
950	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
951	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
952	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
953	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
954	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
955	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
956	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
957	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
958	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
959	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
960	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
961	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
962	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
963	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
964	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
965	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
966	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
967	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
968	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
969	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
970	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
971	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
972	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
973	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
974	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
975	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
976	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
977	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
978	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
980	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
981	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
982	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
983	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
984	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
985	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
986	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
987	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
988	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
989	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
990	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
991	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
992	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
993	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
994	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
995	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
996	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
997	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
998	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
999	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
1000	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1001	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1002	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1003	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1004	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1005	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1006	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
1007	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
1008	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
1009	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1010	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1011	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1012	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1013	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1014	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1015	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1016	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1017	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1018	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1019	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1020	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1021	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1022	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
1023	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1024	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1025	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1026	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1027	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1028	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1029	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1030	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1031	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1032	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1033	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1034	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1035	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1036	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1037	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1038	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1039	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1040	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1041	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
1042	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1043	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1044	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1045	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1046	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1047	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
1048	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1049	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1050	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1051	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1052	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1053	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1054	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1055	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1056	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1057	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1058	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1059	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1060	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1061	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1062	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1063	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1064	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1065	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1066	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1067	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1068	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1069	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1070	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1071	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1072	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1073	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1074	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1075	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1076	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1077	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1078	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1079	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1080	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1081	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
1082	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1083	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1084	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
1085	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1086	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1087	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1088	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1089	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1090	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1091	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1092	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
1093	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1094	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1095	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1096	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1097	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1098	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1099	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1100	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1101	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
1102	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1103	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1104	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1105	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1106	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1107	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1108	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1109	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
1110	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1111	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1112	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
1113	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
1114	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1115	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
1116	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1117	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1118	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1119	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1120	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1121	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
1122	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1123	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1124	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1125	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1126	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
1127	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1128	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1129	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1130	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1131	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1132	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
1133	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1134	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1135	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1136	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1137	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
1138	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1139	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1140	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1141	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1142	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1143	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1144	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1145	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1146	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1147	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1148	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1149	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1150	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1152	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1153	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1154	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1155	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1156	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1157	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1158	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
1159	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1160	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
1161	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1162	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1163	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1164	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1165	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1166	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1167	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1168	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1169	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1170	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1171	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1172	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1173	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1174	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1175	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1176	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1177	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1178	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1179	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1180	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
1181	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
1182	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1183	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1184	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1185	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1186	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1187	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
1188	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1189	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1190	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1191	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1192	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1193	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
1194	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1195	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1196	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1197	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1198	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1199	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1200	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1201	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
1202	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1203	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1204	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1205	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1206	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
1207	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1208	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1209	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1210	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1211	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1212	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1213	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1214	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1215	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1216	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
1217	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1218	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1219	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1220	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1221	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1222	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
1223	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1224	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1225	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1226	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
1227	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1228	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
1229	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1230	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1231	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1232	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1233	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1234	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1235	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1236	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
1237	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1238	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1239	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1240	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1241	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1242	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1243	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1244	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1245	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1246	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1247	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1248	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1249	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1250	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1251	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1252	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1253	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1254	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1255	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
1256	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1257	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1258	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1259	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
1260	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1261	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1262	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1263	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1264	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1265	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1266	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1267	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
1268	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1269	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
1270	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1271	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
1272	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1273	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1274	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1275	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1276	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1277	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1278	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1279	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1280	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1281	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1282	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1283	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1284	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1285	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
1286	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1287	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1288	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1289	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1290	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
1291	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1292	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
1293	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1294	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1295	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1296	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
1297	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1298	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
1299	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1300	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1301	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1302	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1303	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
1304	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1305	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1306	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1307	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1308	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1309	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1310	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1311	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1312	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1313	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1314	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1315	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1316	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1317	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1318	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1319	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1320	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1321	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1322	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1323	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1324	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1325	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1326	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1327	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1328	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1329	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1330	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1331	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1332	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1333	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1334	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1335	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1336	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
1337	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1338	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
1339	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
1340	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1341	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
1342	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1343	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1344	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1345	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1346	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
1347	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1348	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1349	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1350	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1351	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1352	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1353	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
1354	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
1355	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1356	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1357	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1358	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
1359	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
1360	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1361	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1362	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1363	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
1364	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1365	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1366	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1367	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
1368	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1369	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
1370	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1371	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1372	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1373	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1374	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
1375	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1376	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
1377	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1378	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1379	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1380	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1381	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1382	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1383	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1384	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1385	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1386	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
1387	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1388	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1389	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1390	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1391	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
1392	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1393	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1394	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1395	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1396	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1397	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1398	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1399	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1400	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1401	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
1402	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1403	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1404	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
1405	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1406	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1407	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1408	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1409	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1410	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1411	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1412	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1413	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1414	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
1415	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1416	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
1417	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
1418	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1419	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1420	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1421	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1422	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1423	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
1424	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1425	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
1426	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1427	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
1428	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1429	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
1430	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1431	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1432	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1433	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1434	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1435	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1436	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1437	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1438	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1439	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
1440	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
1441	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1442	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1443	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1444	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
1445	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1446	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1447	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1448	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1449	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1450	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
1451	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1452	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1453	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1454	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1455	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
1456	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
1457	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
1458	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1459	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1460	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1461	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
1462	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
1463	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1464	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1465	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
1466	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1467	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1468	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1469	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1470	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
1471	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1472	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1473	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1474	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1475	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
1476	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
1477	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1478	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1479	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1480	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1481	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1482	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
1483	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1484	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1485	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1486	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1487	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1488	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1489	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1490	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1491	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1492	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1493	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1494	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1495	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
1496	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

Tran saksi	DE PT 1	DE PT 2	DE PT 3	DE PT 4	DE PT 5	DE PT 6	DE PT 7	DE PT 8	DE PT 9	DEP T 10	DEP T 11	DEP T 12	DEP T 13	DEP T 14	DEP T 15
1497	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1498	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1499	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
1500	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1501	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
1502	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1503	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
1504	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1505	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

B-Dokumentasi

