

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan hasil penelitian yang diperoleh melalui penerapan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus pada PT Macakal Pangan Sejahtera, sekaligus membahas temuan-temuan yang dihasilkan selama proses penelitian. Sejalan dengan karakteristik metode studi kasus, penyajian hasil penelitian beserta pembahasannya dibatasi secara spesifik pada objek yang diteliti, yakni sistem pengendalian persediaan bahan baku produk Tahu Bulat di perusahaan tersebut. Oleh karena itu, hasil penelitian ini tidak dimaksudkan sebagai dasar untuk melakukan generalisasi terhadap kondisi atau karakteristik industri sejenis secara luas.

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT Macakal Pangan Sejahtera merupakan perusahaan yang beroperasi pada sektor industri makanan ringan dengan bahan baku utama kedelai dan berlokasi di Dusun Warungjarak, Desa Muktisari, Kecamatan Cipaku, Kabupaten Ciamis. Penelitian ini memusatkan perhatian pada produk Tahu Bulat karena produk tersebut menjadi penyumbang volume produksi terbesar perusahaan, dengan proporsi sekitar 60–75% dari keseluruhan produksi selama periode Januari hingga Mei 2026. Rangkaian proses produksinya terdiri atas empat tahapan pokok, yaitu penerimaan dan persiapan bahan baku, proses pembuatan tahu bahan, pengolahan di pabrik pembulatan, serta tahapan penyelesaian akhir yang disesuaikan dengan jenis produk yang dihasilkan, baik produk basah maupun kering. Alur setiap tahapan produksi tersebut disajikan secara rinci dalam diagram alir proses produksi.

- **Lokasi Perusahaan**

Kegiatan operasional PT Macakal Pangan Sejahtera dilaksanakan di Dusun Warungjarak, Desa Muktisari, Kecamatan Cipaku, Kabupaten Ciamis. Pemilihan lokasi tersebut didasarkan pada kedekatannya dengan pemasok utama kedelai

sehingga proses pengadaan bahan baku dapat berlangsung lebih efisien dan distribusi produk kepada pelanggan menjadi lebih mudah.

- **Bidang Usaha**

Perusahaan menjalankan usaha pada sektor *food and beverage* dengan fokus pada pengolahan pangan berbasis kedelai. Di antara berbagai produk yang dihasilkan, Tahu Bulat memberikan kontribusi terbesar terhadap pendapatan perusahaan, yaitu sekitar 60% dari total omzet. Produk tersebut dipasarkan melalui jaringan distribusi yang menjangkau berbagai wilayah di Pulau Jawa maupun luar Jawa, seperti Jabodetabek, Lampung, Palembang, Pekanbaru, Riau, Bali, Banyuwangi, dan Madura.

- **Produk yang Dihasilkan**

Objek penelitian difokuskan pada produk Tahu Bulat karena memiliki volume produksi yang paling tinggi dibandingkan produk lain yang diproduksi perusahaan, seperti sotong, tahu krispi, dan basreng. Oleh karena itu, seluruh analisis mengenai pengendalian persediaan dalam penelitian ini hanya dibatasi pada kebutuhan material yang digunakan dalam proses produksi Tahu Bulat.

- **Struktur Organisasi Perusahaan**

Struktur organisasi PT Macakal Pangan Sejahtera dipimpin oleh Direktur dan Wakil Direktur yang didukung oleh *Steering Committee*. Di bawah struktur tersebut terdapat beberapa divisi yang menjalankan fungsi operasional perusahaan. Dalam penelitian ini, divisi yang menjadi fokus pengamatan adalah PPIC dan Produksi karena kedua bagian tersebut memiliki tanggung jawab langsung terhadap penyusunan rencana produksi serta pengendalian persediaan bahan baku yang digunakan dalam proses produksi Tahu Bulat.

- **Proses Produksi Tahu Bulat**

Proses produksi Tahu Bulat di PT Macakal Pangan Sejahtera berlangsung melalui empat tahapan utama, yaitu tahap penerimaan dan persiapan bahan baku, proses pembuatan tahu bahan, pengolahan lanjutan pada pabrik pembulatan, serta proses akhir sesuai karakteristik produk yang dihasilkan. Setiap tahapan saling berkaitan

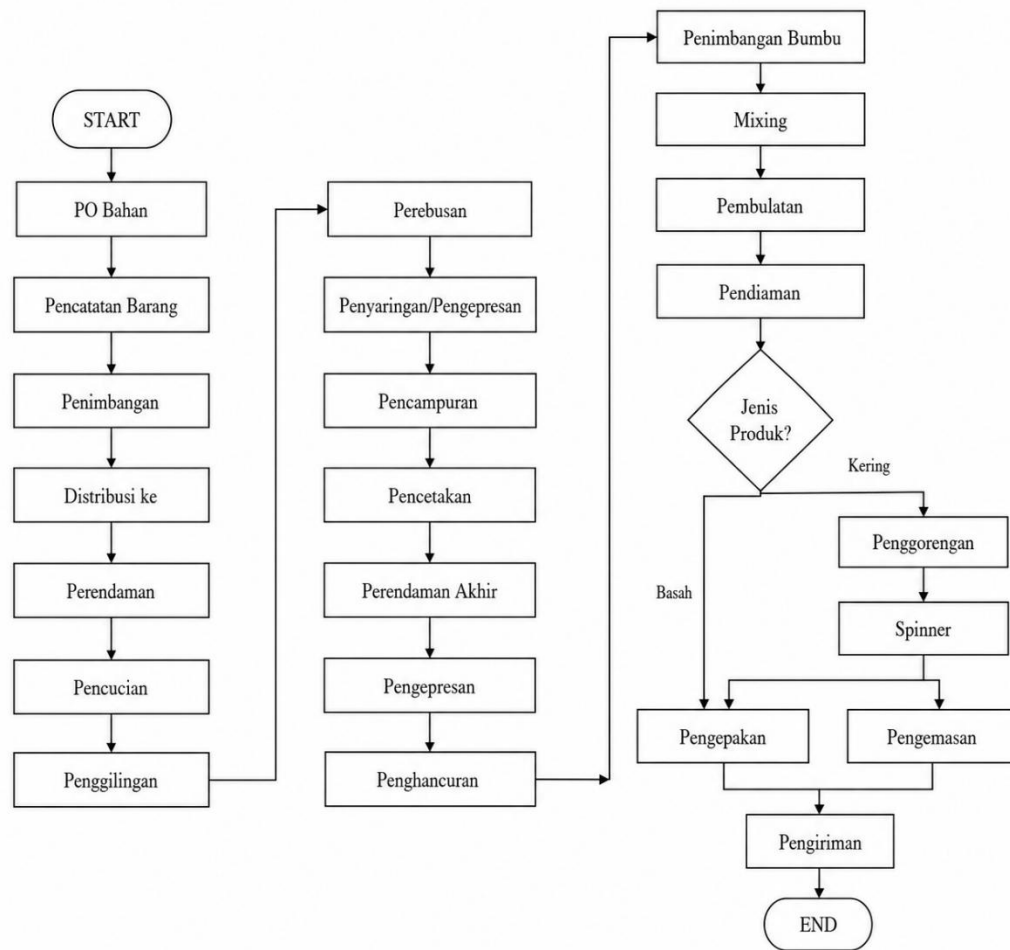
sehingga ketersediaan bahan baku menjadi faktor penting untuk menjaga kelancaran proses produksi.

Pada tahap penerimaan dan persiapan bahan baku, kegiatan diawali dengan perencanaan kebutuhan kedelai melalui penyusunan *Purchase Order* (PO). Selanjutnya dilakukan pencatatan penerimaan bahan baku, penimbangan ulang kedelai sesuai kebutuhan setiap nomor produksi, kemudian bahan baku didistribusikan ke bagian produksi berdasarkan rencana produksi harian yang telah ditetapkan.

Tahap berikutnya merupakan proses pembuatan tahu bahan yang meliputi perendaman, pencucian, penggilingan, perebusan, penyaringan, pencampuran koagulan, pencetakan, dan perendaman akhir. Rangkaian proses tersebut bertujuan menghasilkan tahu dengan karakteristik yang sesuai sebagai bahan baku utama pembuatan Tahu Bulat.

Setelah proses tersebut selesai, tahu dipindahkan ke pabrik pembulatan untuk menjalani tahap pengepresan, penghancuran, penimbangan, pencampuran bumbu, pembentukan adonan, serta proses pendiaman sebelum memasuki tahap akhir produksi.

Tahap akhir disesuaikan dengan jenis produk yang dihasilkan. Produk basah langsung dikemas dan didistribusikan kepada pelanggan pada hari yang sama, sedangkan produk kering diproses melalui penggorengan, penirisan minyak menggunakan *spinner*, kemudian dikemas sesuai ukuran yang dibutuhkan pasar.



Gambar 5. 1 Alur Proses Produksi

5.1.2 Data Permintaan Produk

Data permintaan aktual merupakan data dasar yang digunakan dalam menentukan kebutuhan produksi periode berikutnya. Penelitian ini menggunakan data permintaan produk tahu bulat pada periode Januari sampai dengan Mei sebagai dasar untuk menentukan forecast periode Juni.

Tabel 5. 1 Data Permintaan Produk Tahu Bulat Periode Januari-Mei 2026

No.	Periode	Permintaan Aktual (pack)
1	Januari	75.880
2	Februari	55.410
3	Maret	71.150
4	April	82.980
5	Mei	91.511
Jumlah		376.931

Berdasarkan Tabel 5.1, jumlah permintaan aktual selama Januari sampai dengan Mei mencapai 376.931 pack. Permintaan tertinggi terjadi pada Mei sebesar 91.511 pack, sedangkan permintaan terendah terjadi pada Februari sebesar 55.410 pack. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya fluktuasi permintaan selama periode pengamatan. Data historis tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar perhitungan forecast periode Juni menggunakan metode konstan.

5.1.3 Peramalan Permintaan dengan Metode Konstan

Peramalan dilakukan untuk memperoleh estimasi kebutuhan produk tahu bulat pada periode Juni. Metode yang digunakan adalah metode konstan, yaitu metode yang menetapkan nilai forecast berdasarkan rata-rata permintaan aktual selama periode historis yang tersedia.

$$F_t = \bar{D}$$

$$\bar{D} = \frac{\sum_{t=1}^n D_t}{n}$$

Keterangan: F_t adalah nilai forecast pada periode t ; D_t adalah permintaan aktual pada periode t ; n adalah jumlah periode pengamatan; dan $\bar{D}$ adalah rata-rata permintaan aktual.

$$\bar{D} = \frac{75.880 + 55.410 + 71.150 + 82.980 + 91.511}{5}$$

$$\bar{D} = \frac{376.931}{5}$$

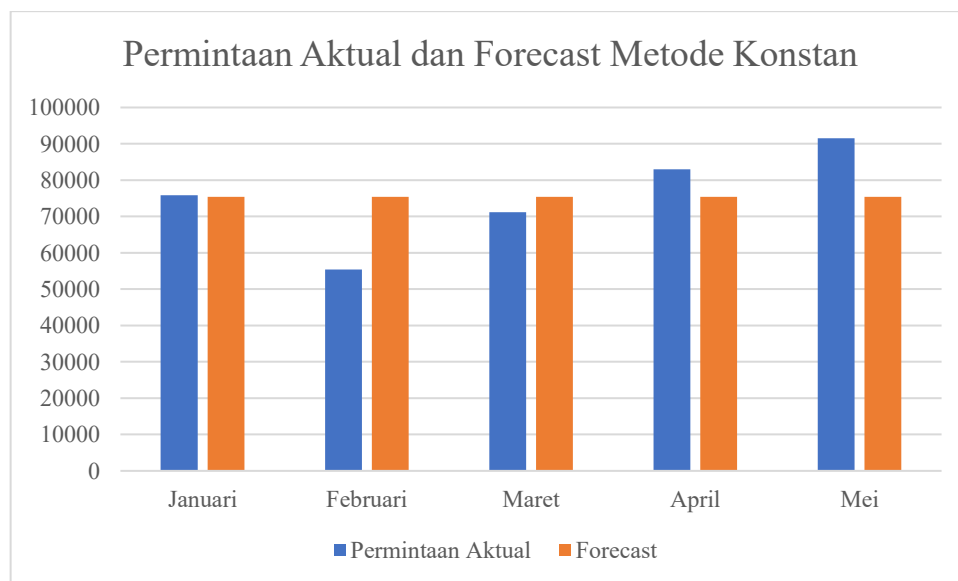
$$\bar{D} = 75.386,2 \text{ pack}$$

Nilai rata-rata sebesar 75.386,2 pack dibulatkan menjadi 75.386 pack karena kebutuhan produksi dinyatakan dalam satuan pack. Dengan demikian, forecast periode Juni ditetapkan sebesar 75.386 pack.

$$F_{\text{Juni}} = 75.386 \text{ pack}$$

Tabel 5. 2 Permintaan Aktual dan Forecast Metode Konstan

Periode	Permintaan Aktual (pack)	Forecast (pack)
Januari	75.880	75.386
Februari	55.410	75.386
Maret	71.150	75.386
April	82.980	75.386
Mei	91.511	75.386
Juni	—	75.386



Gambar 5. 2 Grafik Permintaan Aktual dan Forecast Metode Konstan

Grafik tersebut menyajikan perbandingan permintaan aktual Januari sampai dengan Mei dengan forecast konstan sebesar 75.386 pack. Data aktual Juni belum ditampilkan karena belum tersedia.

5.1.4 Evaluasi Hasil Peramalan

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui penyimpangan hasil forecast terhadap permintaan aktual. Evaluasi dilakukan pada periode Januari sampai dengan Mei karena hanya periode tersebut yang memiliki data aktual.

$$E_t = D_t - F_t$$

$$AE_t = |D_t - F_t|$$

$$E_t^2 = (D_t - F_t)^2$$

$$APE_t = \left| \frac{D_t - F_t}{D_t} \right| \times 100\%$$

Sebagai contoh, perhitungan error pada Januari adalah:

$$E_{\text{Januari}} = 75.880 - 75.386 = 494$$

$$AE_{\text{Januari}} = |494| = 494$$

$$E_{\text{Januari}}^2 = 494^2 = 244.036$$

$$APE_{\text{Januari}} = \left| \frac{494}{75.880} \right| \times 100\% = 0,65\%$$

Tabel 5. 3 Evaluasi Hasil Peramalan

No.	Periode	Aktual	Forecast	Error	Absolute Error	Error ²	APE (%)
1	Januari	75.880	75.386	494	494	244.036	0,65
2	Februari	55.410	75.386	-19.976	19.976	399.040.576	36,05

No.	Periode	Aktual	Forecast	Error	Absolute Error	Error ²	APE (%)
3	Maret	71.150	75.386	-4.236	4.236	17.943.696	5,95
4	April	82.980	75.386	7.594	7.594	57.668.836	9,15
5	Mei	91.511	75.386	16.125	16.125	260.015.625	17,62
	Juni	—	75.386	—	—	—	—

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n APE_t$$

$$MAPE = \frac{0,65 + 36,05 + 5,95 + 9,15 + 17,62}{5}$$

$$MAPE = 13,89\%$$

Nilai MAPE sebesar 13,89% merupakan hasil evaluasi forecast terhadap data historis Januari sampai dengan Mei. Nilai tersebut bukan ukuran akurasi aktual forecast Juni karena permintaan aktual Juni belum tersedia.

Gambar 5.2. Grafik Absolute Error Hasil Peramalan. Grafik ini memperlihatkan bahwa penyimpangan terbesar terjadi pada Februari sebesar 19.976 pack dan penyimpangan terkecil terjadi pada Januari sebesar 494 pack.

5.1.5 Master Production Schedule

Master Production Schedule digunakan untuk menentukan jumlah produk yang direncanakan untuk diproduksi. Forecast periode Juni digunakan sebagai dasar penyusunan MPS. Karena tidak terdapat adjustment berupa pesanan khusus atau faktor lain yang mengubah hasil forecast, adjustment ditetapkan sebesar nol.

$$MPS = Forecast + Adjustment$$

$$MPS = 75.386 + 0$$

$$MPS = 75.386 \text{ pack}$$

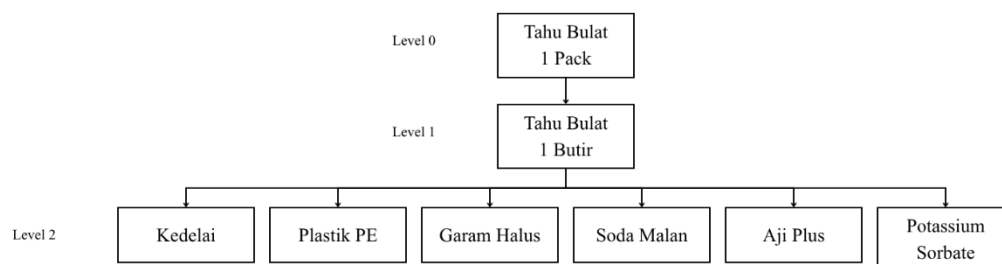
Tabel 5. 4 MPS Tahu Bulat

Komponen	Juni
Forecast (pack)	75.386
Adjustment (pack)	0
MPS (pack)	75.386

Dengan demikian, jumlah produksi yang direncanakan pada periode Juni adalah 75.386 pack.

5.1.6 Bill of Material

Bill of Material digunakan untuk menunjukkan struktur produk serta hubungan antara produk jadi, komponen, dan bahan baku penyusunnya. Produk tahu bulat terdiri atas 50 butir untuk setiap pack. Pada tingkat bahan baku terdapat enam material yang digunakan dalam proses produksi.



Gambar 5. 3 Struktur Bill of Material Produk Tahu Bulat

Level 0: Tahu Bulat (1 pack) → Level 1: Tahu Bulat (50 butir/pack) → Level 2: Kedelai, Plastik PE, Garam Halus, Soda Malan, Aji Plus, dan Potassium Sorbate.

Tabel 5. 5 Struktur Bill of Material Produk Tahu Bulat

Part Name	Quantity per Butir	Satuan	Keterangan
Kedelai	9,3729	gram	Buy
Plastik PE	0,0807	gram	Buy
Garam Halus	0,0919	gram	Buy
Soda Malan	0,0715	gram	Buy
Aji Plus	0,0341	gram	Buy
Potassium Sorbate	0,0272	gram	Buy

BOM menjadi dasar untuk menghitung kebutuhan masing-masing material pada tahap MRP.

5.1.7 Material Requirement Planning

MRP digunakan untuk menentukan kebutuhan material berdasarkan rencana produksi dan struktur BOM. Input utama dalam penyusunan MRP adalah MPS dan BOM. Metode lot sizing yang digunakan adalah Lot for Lot (L4L), sehingga jumlah pemesanan disesuaikan dengan kebutuhan bersih pada periode yang bersangkutan.

$$NR_t = \max(0, GR_t - SR_t - PH_t)$$

Keterangan: NR_t adalah Net Requirement; GR_t adalah Gross Requirement; SR_t adalah Scheduled Receipt; dan PH_t adalah Projected on Hand.

$$SR_t = 0$$

$$PH_t = 0$$

$$NR_t = GR_t$$

$$POR_t = NR_t$$

Lead time bahan baku yang digunakan adalah enam hari. Lead time digunakan untuk menentukan waktu pelepasan pesanan berdasarkan waktu kebutuhan material.

5.1.7 MRP Level 0 – Tahu Bulat

Tabel 5. 6 MRP Tahu Bulat Satuan Pack

Komponen	Juni
Gross Requirements	75.386
Scheduled Receipts	0
Projected on Hand	0

Komponen	Juni
Net Requirements	75.386
Planned Order Receipt	75.386
Planned Order Release	75.386

Karena tidak terdapat scheduled receipt dan projected on hand, kebutuhan bersih sama dengan gross requirements. Penggunaan metode L4L menyebabkan planned order receipt sama dengan net requirements.

5.1.8 MRP Level 1 – Tahu Bulat

Berdasarkan BOM, satu pack membutuhkan 50 butir. Kebutuhan butir dihitung sebagai berikut:

$$GR_{\text{butir}} = GR_{\text{pack}} \times Q_{\text{butir/pack}}$$

$$GR_{\text{butir}} = 75.386 \times 50$$

$$GR_{\text{butir}} = 3.769.300 \text{ butir}$$

Tabel 5. 7 MRP Tahu Bulat Satuan Butir

Komponen	Juni
Gross Requirements	3.769.300
Scheduled Receipts	0
Projected on Hand	0
Net Requirements	3.769.300
Planned Order Receipt	3.769.300
Planned Order Release	3.769.300

5.1.9 MRP Level 2 – Kedelai

Kebutuhan Kedelai adalah 9,3729 gram per butir.

$$GR_m = GR_{\text{butir}} \times Q_m$$

$$GR_{\text{Kedelai}} = 3.769.300 \times 9,3729$$

$$GR = 35.329.271,97 \text{ gram}$$

$$GR = 35.329,27 \text{ kg}$$

Tabel 5. 8 MRP Kedelai

Komponen	Juni
Gross Requirements (kg)	35.329,27
Scheduled Receipts (kg)	0
Projected on Hand (kg)	0
Net Requirements (kg)	35.329,27
Planned Order Receipt (kg)	35.329,27
Planned Order Release (kg)	35.329,27

5.1.10 MRP Level 2 – Plastik PE

Kebutuhan Plastik PE adalah 0,0807 gram per butir.

$$GR_m = GR_{\text{butir}} \times Q_m$$

$$GR_{\text{Plastik\\ PE}} = 3.769.300 \times 0,0807$$

$$GR = 304.182,51 \text{ gram}$$

$$GR = 304,18 \text{ kg}$$

Tabel 5. 9 MRP Plastik PE

Komponen	Juni
Gross Requirements (kg)	304,18
Scheduled Receipts (kg)	0
Projected on Hand (kg)	0
Net Requirements (kg)	304,18
Planned Order Receipt (kg)	304,18
Planned Order Release (kg)	304,18

5.1.11 MRP Level 2 – Garam Halus

Kebutuhan Garam Halus adalah 0,0919 gram per butir.

$$GR_m = GR_{\text{butir}} \times Q_m$$

$$GR_{\text{Garam\\Halus}} = 3.769.300 \times 0,0919$$

$$GR = 346.398,67 \text{ gram}$$

$$GR = 346,40 \text{ kg}$$

Tabel 5. 10 MRP Garam Halus

Komponen	Juni
Gross Requirements (kg)	346,40
Scheduled Receipts (kg)	0
Projected on Hand (kg)	0
Net Requirements (kg)	346,40
Planned Order Receipt (kg)	346,40
Planned Order Release (kg)	346,40

5.1.12 MRP Level 2 – Soda Malan

Kebutuhan Soda Malan adalah 0,0715 gram per butir.

$$GR_m = GR_{\text{butir}} \times Q_m$$

$$GR_{\text{Soda\\Malan}} = 3.769.300 \times 0,0715$$

$$GR = 269.504,95 \text{ gram}$$

$$GR = 269,50 \text{ kg}$$

Tabel 5. 11 MRP Soda Malan

Komponen	Juni
Gross Requirements (kg)	269,50
Scheduled Receipts (kg)	0
Projected on Hand (kg)	0
Net Requirements (kg)	269,50
Planned Order Receipt (kg)	269,50
Planned Order Release (kg)	269,50

5.1.13 MRP Level 2 – Aji Plus

Kebutuhan Aji Plus adalah 0,0341 gram per butir.

$$GR_m = GR_{\text{butir}} \times Q_m$$

$$GR_{\text{Aji Plus}} = 3.769.300 \times 0,0341$$

$$GR = 128.533,13 \text{ gram}$$

$$GR = 128,53 \text{ kg}$$

Tabel 5. 12 MRP Aji Plus

Komponen	Juni
Gross Requirements (kg)	128,53
Scheduled Receipts (kg)	0
Projected on Hand (kg)	0
Net Requirements (kg)	128,53
Planned Order Receipt (kg)	128,53
Planned Order Release (kg)	128,53

5.1.14 MRP Level 2 – Potassium Sorbate

Kebutuhan Potassium Sorbate adalah 0,0272 gram per butir.

$$GR_m = GR_{\text{butir}} \times Q_m$$

$$GR_{\text{Potassium Sorbate}} = 3.769.300 \times 0,0272$$

$$GR = 102.524,96 \text{ gram}$$

$$GR = 102,52 \text{ kg}$$

Tabel 5. 13 MRP Potassium Sorbat

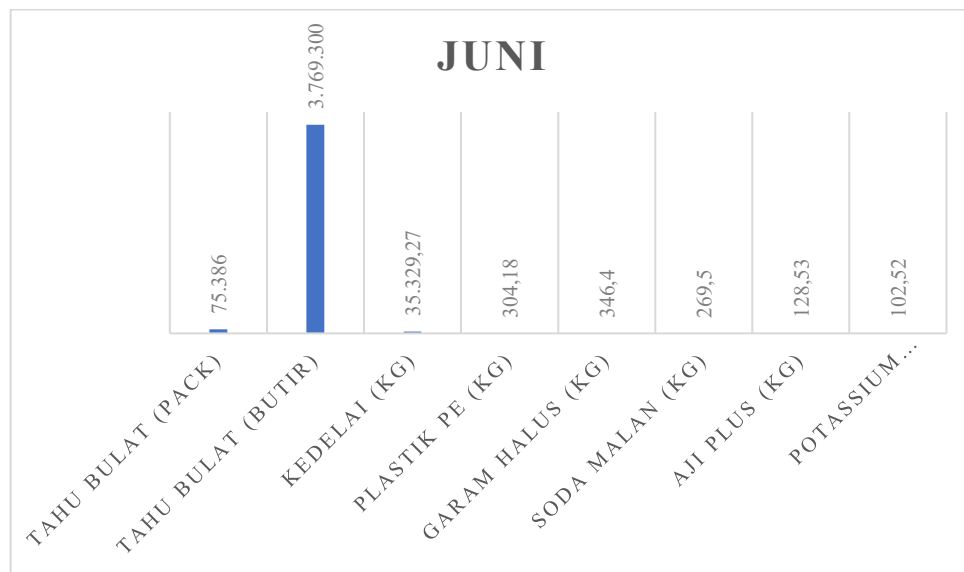
Komponen	Juni
Gross Requirements (kg)	102,52
Scheduled Receipts (kg)	0
Projected on Hand (kg)	0
Net Requirements (kg)	102,52
Planned Order Receipt (kg)	102,52
Planned Order Release (kg)	102,52

5.1.8 Rekapitulasi Hasil MRP

Tabel 5. 14 Rekapitulasi Hasil MRP

Part	Juni
Tahu Bulat (Pack)	75.386
Tahu Bulat (Butir)	3.769.300
Kedelai (kg)	35.329,27
Plastik PE (kg)	304,18
Garam Halus (kg)	346,40
Soda Malan (kg)	269,50
Aji Plus (kg)	128,53
Potassium Sorbate (kg)	102,52

Kedelai memiliki kebutuhan terbesar, yaitu 35.329,27 kg. Material lainnya berada pada kisaran 102,52–346,40 kg.



Gambar 5. 4 Grafik Kebutuhan Bahan Baku Berdasarkan Hasil MRP.

5.1.9 Penentuan Lot Sizing dengan Metode Lot For Lot (L4L)

a. Dasar Penentuan Lot Sizing

Penentuan ukuran pemesanan dalam sistem Material Requirement Planning (MRP) dilakukan menggunakan metode Lot For Lot (L4L). Metode ini menetapkan jumlah pemesanan berdasarkan kebutuhan bersih pada setiap periode perencanaan. Dengan demikian, kuantitas material yang direncanakan untuk dipesan disesuaikan dengan jumlah kebutuhan bersih yang dihasilkan dari perhitungan MRP.

Pada penelitian ini, metode L4L digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan masing-masing bahan baku yang diperlukan dalam memenuhi rencana produksi Tahu Bulat periode Juni 2026. Penggunaan L4L menyebabkan jumlah Planned Order Receipt mengikuti besarnya Net Requirement pada periode yang bersangkutan. Oleh karena itu, apabila kebutuhan bersih telah diketahui, jumlah material yang direncanakan untuk diterima ditetapkan sebesar kebutuhan bersih tersebut.

Hasil perhitungan MRP pada penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat Scheduled Receipt dan Projected on Hand pada periode Juni 2026. Kondisi tersebut menyebabkan Net Requirement masing-masing material sama dengan Gross Requirement. Oleh karena itu, penerapan metode L4L menghasilkan Planned Order

Receipt yang sama dengan Net Requirement. Kondisi tersebut juga telah ditunjukkan dalam hasil perhitungan MRP pada Bab V.

b. Perhitungan Lot For Lot

Secara umum, penentuan kebutuhan bersih dilakukan dengan persamaan:

$$NR = GR - SR - POH$$

Keterangan:

NR = Net Requirement

GR = Gross Requirement

SR = Scheduled Receipt

POH = Projected on Hand

Selanjutnya, karena metode L4L menetapkan ukuran pemesanan sesuai dengan kebutuhan bersih, maka:

$$PORc = NR$$

Keterangan:

PORc = Planned Order Receipt

NR = Net Requirement

Dengan demikian, apabila kebutuhan bersih pada periode tertentu sebesar 35.329,27 kg, maka jumlah Planned Order Receipt juga sebesar 35.329,27 kg.

Tabel 5. 15 Penentuan Lot Sizing dengan Metode Lot For Lot

N o.	Bahan Baku	Gross Requirement	Scheduled Receipt	Projected on Hand	Net Requirement	Planned Order Receipt	Planned Order Release
1	Kedelai	35.329,27 kg	0	0	35.329,27 kg	35.329,27 kg	35.329,27 kg
2	Plastik PE	304,18 kg	0	0	304,18 kg	304,18 kg	304,18 kg

N o.	Bahan Baku	Gross Requirement	Scheduled Receipt	Projected on Hand	Net Requirement	Planned Order Receipt	Planned Order Release
3	Garam Halus	346,40 kg	0	0	346,40 kg	346,40 kg	346,40 kg
4	Soda Malan	269,50 kg	0	0	269,50 kg	269,50 kg	269,50 kg
5	Aji Plus	128,53 kg	0	0	128,53 kg	128,53 kg	128,53 kg
6	Potassium Sorbate	102,52 kg	0	0	102,52 kg	102,52 kg	102,52 kg

Sumber: Data penelitian, diolah.

c. Perhitungan Lot For Lot bahan baku kedelai

Berdasarkan hasil MRP, kebutuhan kedelai pada periode Juni 2026 adalah 35.329,27 kg.

Diketahui:

$$GR = 35.329,27kg$$

$$SR = 0kg$$

$$POH = 0kg$$

Maka kebutuhan bersih adalah:

$$NR = GR - SR - POH$$

$$NR = 35.329,27 - 0 - 0$$

$$NR = 35.329,27kg$$

Karena metode L4L menetapkan jumlah pemesanan sama dengan kebutuhan bersih, maka:

$$PORc = NR$$

$$PORc = 35.329,27kg$$

Dengan demikian, jumlah kedelai yang direncanakan untuk diterima pada periode Juni 2026 adalah sebesar 35.329,27 kg.

Lead time pengadaan bahan baku yang digunakan dalam penelitian adalah enam hari. Oleh karena itu, pelepasan pesanan dilakukan dengan mempertimbangkan waktu enam hari sebelum material dibutuhkan. Lead time tersebut digunakan untuk menentukan waktu pelepasan pesanan, bukan untuk mengubah jumlah kebutuhan material.

Perhitungan yang sama diterapkan pada seluruh bahan baku. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai Planned Order Receipt sama dengan Net Requirement karena metode L4L menetapkan ukuran pemesanan berdasarkan kebutuhan bersih.

5.1.10 Analisis Hasil Lot For Lot

Berdasarkan hasil penentuan lot sizing menggunakan metode Lot For Lot, jumlah material yang direncanakan untuk dipesan mengikuti kebutuhan bersih yang dihasilkan dari perhitungan MRP. Pada periode Juni 2026, kebutuhan bersih seluruh bahan baku sama dengan kebutuhan kotor karena tidak terdapat Scheduled Receipt dan Projected on Hand. Kondisi tersebut menyebabkan jumlah Planned Order Receipt pada masing-masing material sama dengan Net Requirement.

Bahan baku kedelai memiliki kebutuhan terbesar, yaitu 35.329,27 kg. Besarnya kebutuhan tersebut berkaitan dengan jumlah produksi yang direncanakan sebesar 3.769.300 butir dan penggunaan kedelai sebesar 9,3729 gram untuk setiap butir. Material lainnya memiliki kebutuhan yang lebih rendah sesuai dengan proporsi penggunaannya dalam struktur Bill of Material. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan setiap material dalam metode L4L secara langsung mengikuti kebutuhan produksi yang telah ditetapkan melalui MPS dan diturunkan melalui BOM.

Penerapan L4L pada penelitian ini memberikan ukuran pemesanan yang sesuai dengan kebutuhan bersih pada periode perencanaan. Dengan demikian, jumlah material yang direncanakan untuk dipesan tidak ditetapkan menggunakan ukuran lot tetap, tetapi mengikuti kebutuhan yang dihasilkan oleh sistem MRP. Pendekatan tersebut sesuai dengan tujuan penelitian dalam menyusun rencana kebutuhan material berdasarkan rencana produksi dan struktur produk.

Namun demikian, hasil L4L pada penelitian ini merupakan hasil perencanaan berdasarkan parameter yang digunakan dalam penelitian. Pelaksanaan pengadaan aktual tetap perlu mempertimbangkan kondisi persediaan aktual, penerimaan pesanan yang telah dijadwalkan, kapasitas penyimpanan, kebijakan perusahaan, serta kondisi pemasok. Hal ini sejalan dengan pembahasan Bab V yang menyatakan bahwa hasil MRP perlu disesuaikan dengan kondisi aktual sebelum digunakan sebagai dasar keputusan pengadaan.

5.2 Analisa Pembahasan

5.2.1 Analisis Permintaan

Permintaan aktual produk tahu bulat selama Januari sampai dengan Mei menunjukkan pola yang berfluktuasi. Permintaan terendah terjadi pada Februari sebesar 55.410 pack, sedangkan permintaan tertinggi terjadi pada Mei sebesar 91.511 pack. Metode konstan menghasilkan nilai 75.386 pack yang merupakan representasi rata-rata permintaan historis dan digunakan sebagai dasar perencanaan produksi periode Juni.

5.2.2 Analisis Forecasting

Hasil peramalan dengan metode konstan menghasilkan forecast sebesar 75.386 pack. Evaluasi terhadap periode Januari sampai dengan Mei menghasilkan MAPE sebesar 13,89%. Penyimpangan terbesar terjadi pada Februari karena permintaan aktual berada jauh di bawah nilai forecast. MAPE tersebut merupakan ukuran evaluasi terhadap data historis dan bukan ukuran akurasi aktual forecast Juni karena data aktual Juni belum tersedia.

Hasil peramalan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa metode konstan menghasilkan nilai forecast sebesar 75.386 pack untuk periode Juni 2026 dengan

nilai MAPE historis sebesar 13,89%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode peramalan yang digunakan mampu memberikan estimasi permintaan yang kemudian dapat dijadikan dasar dalam penyusunan rencana produksi. Penggunaan hasil peramalan sebagai dasar perencanaan produksi memiliki keterkaitan dengan penelitian terdahulu yang menggunakan forecasting sebagai bagian dari perencanaan kebutuhan material. Saputra dan Apsari (2024), misalnya, mengintegrasikan peramalan dengan MRP dalam menentukan kebutuhan bahan baku. Keterkaitan tersebut menunjukkan bahwa hasil estimasi permintaan dapat digunakan sebagai informasi awal sebelum kebutuhan material diturunkan melalui sistem MRP.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian tersebut terletak pada objek dan rangkaian perencanaan yang digunakan. Penelitian ini menerapkan hasil peramalan pada produk Tahu Bulat di PT Macakal Pangan Sejahtera, kemudian menggunakannya sebagai dasar penyusunan MPS, BOM, MRP, dan penentuan lot sizing menggunakan metode Lot For Lot. Dengan demikian, hasil forecasting tidak berdiri sendiri, tetapi menjadi bagian awal dari rangkaian perencanaan kebutuhan material.

5.2.3 Analisis MPS

Nilai forecast sebesar 75.386 pack digunakan langsung sebagai MPS karena tidak terdapat adjustment. Jumlah produksi yang direncanakan untuk Juni adalah 75.386 pack dan nilai tersebut menjadi gross requirement pada level produk dalam MRP.

Penyusunan Master Production Schedule (MPS) pada penelitian ini menghasilkan rencana produksi sebesar 75.386 pack atau 3.769.300 butir Tahu Bulat untuk periode Juni 2026. MPS tersebut diperoleh berdasarkan hasil peramalan permintaan sehingga rencana produksi memiliki dasar kuantitatif yang dapat digunakan untuk menentukan kebutuhan material. Penggunaan MPS sebagai dasar dalam perencanaan material memiliki keterkaitan dengan penelitian Kamila dan Momon (2024) yang menggunakan MPS sebagai salah satu tahapan dalam penerapan MRP. Kesamaan tersebut menunjukkan bahwa MPS memiliki peran penting sebagai penghubung antara hasil peramalan atau rencana produksi dengan kebutuhan material.

Perbedaannya terletak pada objek penelitian dan karakteristik produk yang dianalisis. Penelitian Kamila dan Momon (2024) dilakukan pada industri mechanical seal, sedangkan penelitian ini diterapkan pada produk Tahu Bulat di industri pangan. Meskipun demikian, prinsip penggunaannya tetap memiliki kesamaan, yaitu menjadikan rencana produksi sebagai dasar untuk menentukan kebutuhan material pada tahap berikutnya. Dengan demikian, hasil MPS dalam penelitian ini dapat menjadi dasar yang konsisten untuk melanjutkan perhitungan BOM dan MRP.

5.2.4 Analisis BOM

BOM menunjukkan bahwa setiap pack terdiri atas 50 butir. Dengan MPS sebesar 75.386 pack, kebutuhan menjadi 3.769.300 butir. Jumlah tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung kebutuhan setiap bahan baku berdasarkan kuantitas penggunaan dalam BOM.

Penyusunan Bill of Material (BOM) pada penelitian ini menghasilkan struktur kebutuhan material yang diperlukan untuk memproduksi Tahu Bulat. Struktur tersebut digunakan untuk menguraikan kebutuhan produk jadi menjadi kebutuhan bahan baku dan bahan penunjang. Penerapan BOM dalam penelitian ini memiliki keterkaitan dengan penelitian Kamila dan Momon (2024) yang juga menggunakan BOM sebagai bagian dari penyusunan MRP. Kesamaan tersebut menunjukkan bahwa BOM merupakan elemen penting dalam menerjemahkan rencana produksi menjadi kebutuhan material.

Dalam penelitian ini, BOM digunakan untuk menghubungkan rencana produksi Tahu Bulat dengan kebutuhan enam jenis material, yaitu kedelai, plastik PE, garam halus, soda malan, Aji Plus, dan potassium sorbate. Dengan adanya struktur BOM tersebut, kebutuhan material dapat dihitung berdasarkan jumlah produk yang direncanakan. Hal ini menjadi dasar bagi perhitungan MRP pada tahap berikutnya.

5.2.5 Analisis MRP

MRP menghasilkan kebutuhan bersih berdasarkan gross requirement, scheduled receipt, dan projected on hand. Karena tidak terdapat scheduled receipt maupun

projected on hand, kebutuhan bersih sama dengan gross requirement. Penggunaan L4L menyebabkan planned order receipt sama dengan kebutuhan bersih.

Hasil perhitungan Material Requirement Planning (MRP) menunjukkan bahwa kebutuhan material untuk memenuhi rencana produksi Juni 2026 terdiri atas 35.329,27 kg kedelai, 304,18 kg plastik PE, 346,40 kg garam halus, 269,50 kg soda malan, 128,53 kg Aji Plus, dan 102,52 kg potassium sorbate. Hasil tersebut diperoleh melalui proses penurunan kebutuhan dari MPS dan BOM sehingga kebutuhan masing-masing material dapat ditentukan secara lebih terstruktur.

Penerapan MRP dalam penelitian ini memiliki keterkaitan dengan penelitian Hayuningrum dan Widajanti (2024), yang menunjukkan bahwa MRP dapat digunakan untuk membantu pengendalian persediaan bahan baku kedelai pada industri tahu. Kesamaan tersebut menjadi relevan karena penelitian ini juga menggunakan kedelai sebagai bahan baku utama pada industri berbasis tahu. Namun, penelitian ini memiliki perbedaan dalam cakupan perencanaannya karena MRP tidak hanya diterapkan untuk menentukan kebutuhan kedelai, tetapi juga mencakup bahan penunjang yang terdapat dalam struktur BOM produk Tahu Bulat. Hasil penelitian ini juga memiliki keterkaitan dengan penelitian Prasetyo dan Widajanti (2025) yang menerapkan MRP pada industri tahu. Kesamaan objek menunjukkan bahwa pendekatan MRP dapat digunakan pada lingkungan produksi berbasis tahu untuk menentukan kebutuhan bahan baku berdasarkan rencana produksi. Perbedaannya terletak pada karakteristik objek dan struktur material yang digunakan dalam penelitian. Pada penelitian ini, sistem MRP dirancang khusus untuk produk Tahu Bulat di PT Macakal Pangan Sejahtera dengan enam jenis material yang digunakan dalam struktur produknya.

Dengan demikian, hasil MRP dalam penelitian ini memperkuat hasil penelitian terdahulu bahwa MRP dapat digunakan untuk menguraikan kebutuhan material berdasarkan rencana produksi. Kontribusi penelitian ini terletak pada penerapan tahapan tersebut secara terintegrasi mulai dari hasil peramalan, MPS, BOM, hingga MRP pada produk Tahu Bulat.

5.2.6 Analisis Kebutuhan Kedelai

Kedelai memiliki kebutuhan terbesar, yaitu 35.329,27 kg. Besarnya kebutuhan tersebut berasal dari penggunaan 9,3729 gram per butir dan kebutuhan produksi 3.769.300 butir. Hasil ini dapat menjadi dasar perencanaan pengadaan, tetapi keputusan pembelian aktual tetap perlu mempertimbangkan persediaan dan pesanan yang telah berjalan.

Kedelai merupakan material dengan kebutuhan terbesar dalam hasil perhitungan MRP, yaitu sebesar 35.329,27 kg pada periode Juni 2026. Besarnya kebutuhan tersebut menunjukkan bahwa kedelai memiliki peranan utama dalam keberlangsungan produksi Tahu Bulat. Kondisi tersebut memiliki keterkaitan dengan penelitian Hayuningrum dan Widajanti (2024) serta Prasetyo dan Widajanti (2025) yang sama-sama menempatkan kedelai sebagai bahan baku utama dalam penerapan pengendalian persediaan pada industri tahu.

Kesamaan tersebut memperlihatkan bahwa pengendalian kebutuhan kedelai merupakan aspek penting dalam perencanaan produksi industri berbasis tahu. Perbedaannya, penelitian ini tidak hanya menghitung kebutuhan kedelai, tetapi menempatkan kebutuhan tersebut sebagai bagian dari keseluruhan struktur MRP yang mencakup bahan penunjang lainnya. Dengan demikian, perencanaan kedelai pada penelitian ini tidak dilakukan secara terpisah, melainkan diturunkan dari rencana produksi Tahu Bulat melalui MPS dan BOM.

5.2.7 Analisis Lot Sizing dengan Metode Lot For Lot (L4L)

Penentuan lot sizing menggunakan metode Lot For Lot menghasilkan ukuran pemesanan yang mengikuti kebutuhan bersih pada setiap periode. Berdasarkan hasil perhitungan MRP periode Juni 2026, tidak terdapat Scheduled Receipt maupun Projected on Hand, sehingga kebutuhan bersih masing-masing material sama dengan Gross Requirement. Kondisi tersebut menyebabkan Planned Order Receipt yang dihasilkan dengan metode L4L juga sama dengan Net Requirement.

Penerapan L4L menunjukkan bahwa kebutuhan material dapat diterjemahkan secara langsung menjadi jumlah pemesanan. Kedelai sebagai bahan baku dengan kebutuhan terbesar memiliki Planned Order Receipt sebesar 35.329,27 kg,

sedangkan kebutuhan material lainnya mengikuti jumlah penggunaan masing-masing bahan dalam BOM. Dengan demikian, ukuran pemesanan setiap bahan baku tidak ditentukan secara terpisah dari rencana produksi, tetapi merupakan hasil penurunan kebutuhan dari MPS melalui BOM dan MRP.

Penggunaan metode L4L juga menghasilkan hubungan yang jelas antara kebutuhan produksi dan kebutuhan pengadaan. MPS periode Juni sebesar 75.386 pack menghasilkan kebutuhan 3.769.300 butir. Kebutuhan tersebut kemudian diturunkan berdasarkan struktur BOM sehingga menghasilkan kebutuhan masing-masing material. Hasil kebutuhan bersih tersebut selanjutnya menjadi dasar penentuan Planned Order Receipt dengan metode L4L.

Dari sisi perencanaan, pendekatan L4L memberikan ukuran pemesanan yang sesuai dengan kebutuhan periode perencanaan. Akan tetapi, hasil tersebut belum dapat digunakan untuk menyatakan bahwa biaya persediaan perusahaan menjadi lebih rendah atau bahwa stockout telah berkurang karena penelitian ini belum melakukan implementasi aktual terhadap rancangan MRP. Oleh karena itu, manfaat L4L dalam penelitian ini ditempatkan sebagai hasil rancangan sistem perencanaan kebutuhan material, bukan sebagai bukti peningkatan kinerja aktual perusahaan.

Pelepasan pesanan tetap harus mempertimbangkan lead time enam hari. Dengan demikian, material yang dibutuhkan pada periode produksi harus direncanakan untuk dipesan dengan memperhitungkan waktu pengadaan tersebut. Hal ini membuat hasil L4L tidak hanya menunjukkan jumlah material yang harus dipesan, tetapi juga memberikan dasar untuk menentukan waktu pelepasan pesanan dalam sistem MRP.

Penentuan lot sizing menggunakan metode Lot For Lot (L4L) menghasilkan jumlah pemesanan yang sama dengan kebutuhan bersih pada periode perencanaan. Pada penelitian ini, tidak terdapat Scheduled Receipt dan Projected on Hand sehingga Net Requirement masing-masing material sama dengan Gross Requirement. Kondisi tersebut menyebabkan Planned Order Receipt ditetapkan sama dengan Net Requirement.

Penggunaan L4L dalam penelitian ini memiliki keterkaitan dengan penelitian Prasetyo, Sanjaya, dan Zulvaticia (2025) yang menerapkan teknik Lot For Lot dalam sistem MRP pada usaha tahu. Kesamaan tersebut terdapat pada penggunaan L4L sebagai teknik penentuan ukuran pemesanan pada lingkungan industri tahu. Hasil penelitian terdahulu tersebut menunjukkan bahwa L4L dapat digunakan dalam sistem MRP untuk menentukan jumlah pemesanan berdasarkan kebutuhan material.

Penelitian ini juga memiliki keterkaitan dengan penelitian Kamila dan Momon (2024) yang menggunakan MPS, BOM, MRP, dan teknik Lot For Lot dalam perencanaan material. Kesamaan tersebut terletak pada integrasi antara rencana produksi, struktur produk, kebutuhan material, dan penentuan ukuran pemesanan. Perbedaannya terletak pada objek penelitian, karena penelitian Kamila dan Momon (2024) dilakukan pada industri mechanical seal, sedangkan penelitian ini diterapkan pada produk Tahu Bulat di industri pangan.

Hasil L4L dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kebutuhan material tidak dikonversi menjadi ukuran lot tetap, melainkan mengikuti kebutuhan bersih pada periode yang direncanakan. Dengan demikian, penerapan L4L sesuai dengan karakteristik perhitungan MRP yang menghasilkan kebutuhan material berdasarkan rencana produksi. Namun, hasil tersebut merupakan hasil rancangan perencanaan dan belum dapat digunakan untuk menyatakan adanya penurunan biaya persediaan secara aktual karena penelitian ini belum melakukan implementasi sistem MRP pada kegiatan operasional perusahaan.

5.2.8 Analisis Lead Time

Lead time bahan baku ditetapkan selama enam hari. Lead time memengaruhi waktu pemesanan, bukan jumlah kebutuhan material. Oleh karena itu, waktu pelepasan pesanan harus disesuaikan dengan waktu kebutuhan produksi.

5.2.9 Analisis Pengendalian Persediaan

MRP memberikan informasi kebutuhan material berdasarkan rencana produksi, sedangkan pengendalian persediaan tetap diperlukan untuk mempertimbangkan stok aktual, persediaan pengaman, waktu pengadaan, dan kondisi pemasok. MRP

dapat digunakan sebagai dasar perencanaan kebutuhan material sebelum keputusan pengadaan aktual dilakukan.

5.2.10 Analisis Integrasi Sistem

Forecasting menghasilkan estimasi kebutuhan 75.386 pack, MPS menerjemahkannya menjadi rencana produksi, BOM menguraikannya menjadi kebutuhan komponen, dan MRP menghitung kebutuhan material serta rencana pelepasannya. Hubungan tersebut dapat diringkas sebagai Forecasting → MPS → BOM → MRP → Planned Order Release.

5.2.11 Pembahasan Keseluruhan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perancangan sistem MRP pada produk Tahu Bulat dilakukan melalui tahapan yang saling berkaitan. Metode konstan menghasilkan forecast periode Juni 2026 sebesar 75.386 pack dengan MAPE historis sebesar 13,89%. Nilai forecast tersebut digunakan sebagai MPS karena tidak terdapat adjustment, sehingga rencana produksi Juni ditetapkan sebesar 75.386 pack.

Selanjutnya, MPS tersebut diterjemahkan melalui Bill of Material yang menunjukkan bahwa satu pack terdiri atas 50 butir. Dengan demikian, rencana produksi sebesar 75.386 pack menghasilkan kebutuhan sebesar 3.769.300 butir. Kebutuhan tersebut kemudian menjadi dasar perhitungan material pada tingkat berikutnya dalam sistem MRP.

Hasil MRP menunjukkan kebutuhan material berupa 35.329,27 kg kedelai, 304,18 kg plastik PE, 346,40 kg garam halus, 269,50 kg soda malan, 128,53 kg Aji Plus, dan 102,52 kg potassium sorbate. Karena tidak terdapat Scheduled Receipt dan Projected on Hand, kebutuhan bersih setiap material sama dengan kebutuhan kotor. Penentuan lot sizing menggunakan metode L4L menyebabkan Planned Order Receipt mengikuti kebutuhan bersih masing-masing material. Dengan lead time pengadaan enam hari, Planned Order Release ditentukan dengan mempertimbangkan waktu yang diperlukan pemasok untuk memenuhi kebutuhan material. Dengan demikian, keseluruhan rancangan membentuk hubungan antara forecasting, MPS, BOM, MRP, lot sizing, dan Planned Order Release.

Secara keseluruhan, rancangan tersebut memberikan dasar yang lebih sistematis dalam menentukan kebutuhan dan waktu pengadaan bahan baku. Namun, hasil penelitian masih berupa rancangan sistem sehingga efektivitas penerapannya terhadap penurunan stockout, downtime, peningkatan ketersediaan bahan baku, dan ketepatan jadwal produksi belum dapat dinyatakan sebagai hasil aktual. Hal tersebut sesuai dengan batasan penelitian yang terdapat pada laporan.

5.2.12 Ringkasan Hasil Penelitian

Hasil penelitian menghasilkan forecast permintaan periode Juni 2026 sebesar 75.386 pack dengan MAPE historis sebesar 13,89%. Forecast tersebut digunakan sebagai MPS sehingga rencana produksi ditetapkan sebesar 75.386 pack atau 3.769.300 butir Tahu Bulat. Berdasarkan BOM dan perhitungan MRP, kebutuhan material terdiri atas 35.329,27 kg kedelai, 304,18 kg plastik PE, 346,40 kg garam halus, 269,50 kg soda malan, 128,53 kg Aji Plus, dan 102,52 kg potassium sorbate. Penentuan lot sizing dengan metode L4L menghasilkan Planned Order Receipt yang sama dengan Net Requirement karena tidak terdapat Scheduled Receipt dan Projected on Hand pada periode perencanaan. Lead time enam hari kemudian digunakan sebagai dasar penentuan Planned Order Release. Rangkaian tersebut membentuk sistem perencanaan yang terintegrasi mulai dari forecasting, MPS, BOM, MRP, lot sizing, hingga penentuan waktu pelepasan pesanan.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa MRP dapat digunakan sebagai dasar dalam menyusun kebutuhan material berdasarkan rencana produksi. Akan tetapi, karena sistem belum diimplementasikan secara aktual, penelitian ini belum dapat membuktikan perubahan kinerja perusahaan setelah penerapan MRP.