

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pakan Ternak

Pakan ternak kombinasi berbagai bahan makanan yang diberikan kepada hewan ternak untuk mencukupi kebutuhan nutrisinya, sehingga dapat mendukung pertumbuhan, perkembangan, serta meningkatkan produktivitas hewan. (Harmen, 2021). Jagung merupakan salah satu komoditas utama yang berperan signifikan dalam sektor peternakan, khususnya sebagai bahan baku pakan ternak. (Rahmi et al., 2011). Penggunaan jagung dalam pakan ternak tidak hanya terbatas pada biji jagung utuh, tetapi juga mencakup produk sampingan dari pengolahan jagung, seperti tepung jagung dan beras jagung. Dari pengolahan jagung utuh itu bisa menghasilkan beberapa produk lainnya seperti tepung menir dan juga jagung pecah.

2.1.1 Beras Jagung

Beras jagung merupakan olahan dari jagung utuh yang dihancurkan melalui mesin diks mill dengan melewati tahapan pembersihan pada mesin poles. Produk beras jagung ini dijual untuk pakan ternak hewan seperti ayam, sapi, dan kambing. Dengan proses pengolahan yang tepat dan pemilihan bahan baku yang berkualitas, beras jagung dapat menjadi alternatif pakan yang ekonomis untuk berbagai jenis hewan ternak dikarenakan harga jagung yang lebih terjangkau dibandingkan dengan pakan ternak yang lain. Hasil produksi dari Cv Bangsawan Kidul ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Produk Beras Jagung

2.1.2 Jagung Pecah

Jagung pecah merupakan hasil olahan dari jagung utuh yang telah dihancurkan menggunakan mesin diksmill. Proses ini melibatkan penggilingan jagung hingga menjadi partikel yang lebih kecil, yang kemudian dipisahkan dari tepungnya melalui proses ayakan. Hasil akhir dari proses ini berupa jagung pecah yang memiliki ukuran butiran lebih besar daripada tepung jagung, namun lebih kecil dibandingkan dengan biji jagung utuh. Jagung pecah sering digunakan sebagai pakan ternak karena memiliki sejumlah keunggulan yang mendukung pertumbuhan dan kesehatan hewan. Proses pengolahan jagung menjadi jagung pecah juga berkontribusi pada efisiensi pakan. Jagung pecah yang memiliki ukuran partikel lebih kecil dapat dicerna dengan lebih mudah oleh hewan ternak. Hasil olahan jagung pecah CV Bangsawan Kidul dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Produk Jagung Pecah

2.1.3 Tepung Menir

Tepung menir merupakan produk hasil olahan beras jagung yang telah melewati tahap pembersihan menggunakan mesin poles untuk menghilangkan debu serta lapisan permukaan jagung. Proses ini diawali dengan pemolesan beras jagung hingga menghasilkan partikel bertekstur sangat halus. Tepung menir diperoleh melalui proses pengayakan dan memiliki tekstur yang jauh lebih lembut dibandingkan jagung pecah. Karena teksturnya yang sangat halus, tepung menir sering dimanfaatkan sebagai pakan ternak, sehingga lebih mudah dicerna oleh sistem pencernaan hewan. Pengolahan beras jagung menjadi tepung menir juga berperan dalam meningkatkan efisiensi pakan, mengingat tingkat kecernaannya yang lebih tinggi dibandingkan bentuk olahan jagung lainnya. Hasil olahan tepung menir CV Bangsawan Kidul seperti yang ditampilkan di Gambar 3.



Gambar 3. Produk Tepung Menir

2.1.4 Tepung Jagung

Tepung jagung diperoleh dari pengolahan jagung utuh yang telah mengalami proses penggilingan menggunakan mesin diksmill. Proses ini diawali dengan pemindahan jagung utuh melalui mesin elevator, yang kemudian diarahkan ke mesin diksmill untuk dihancurkan. Setelah digiling, hasilnya disaring guna memisahkan partikel berdasarkan ukuran, di mana tepung jagung memiliki tekstur paling halus dibandingkan dengan produk turunan jagung lainnya. Karena teksturnya yang sangat halus, tepung jagung banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak, terutama karena mudah dicerna oleh sistem pencernaan hewan. Jenis pakan ini sangat sesuai untuk unggas seperti ayam petelur dan ayam pedaging, karena kandungan nutrisinya yang tinggi serta kemampuannya mendukung pertumbuhan dan produktivitas unggas secara optimal. Hasil olahan tepung jagung CV Bangsawan Kidul dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Produk Tepung Jagung

2.2 Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan atau manajemen stok yaitu suatu sistem pengelolaan yang bertujuan untuk memastikan ketersediaan bahan baku secara optimal dalam proses produksi. Kegiatan ini mencakup pengaturan dan pemantauan stok bahan baku agar sesuai dengan kebutuhan produksi, baik dari segi jumlah, waktu pengadaan, maupun kualitasnya. Pengendalian persediaan juga meliputi perencanaan, koordinasi, dan pengawasan aktivitas yang berkaitan dengan aliran material, mulai dari pembelian hingga penyimpanan (Hasanah, 2019).

2.2.1 Tujuan Pengendalian Persediaan

Dikutip dari (Wijayanti & Sunrowiyati, 2019) tujuan pengendalian persediaan, yaitu:

1. Mencegah pelanggan melakukan pembelian dalam jumlah kecil, karena bisa berdampak pada biaya pesan meningkat.
2. Mengupayakan penyediaan layanan yang responsif untuk memastikan terpenuhinya setiap kebutuhan dan permintaan pelanggan.
3. Melakukan pengawasan terhadap stok pengganti secara ketat untuk menghindari pembengkakan biaya yang timbul dari penyimpanan.
4. Mendorong pertumbuhan dan menjaga stabilitas pendapatan melalui optimalisasi keuntungan dan volume penjualan perusahaan.
5. Mempertahankan kelangsungan aktivitas produksi di tengah keterbatasan persediaan yang diperlukan. Kondisi tersebut muncul ketika terjadi keterbatasan pasokan bahan baku maupun bahan pendukung, yang mengakibatkan sulitnya proses akuisisi dan tertundanya pengiriman dari supplier ke pihak perusahaan.

2.2.2 Biaya dalam Persediaan

Menurut (Baroto, 2002) Biaya persediaan didefinisikan sebagai akumulasi seluruh pengeluaran dan kerugian yang muncul akibat adanya persediaan, mencakup komponen harga beli, biaya pesan, biaya untuk persiapan pesan, ongkos penyimpanan, dan juga pembiayaan akibat ketiadaan stok barang.

1. Harga beli merepresentasikan nilai pengeluaran yang dibutuhkan dalam proses akuisisi barang, setara dengan nilai sediaan atau harga perolehannya. Dalam beberapa pendekatan sistem

pengendalian persediaan, komponen biaya ini seringkali tidak dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan.

2. Biaya pemesanan mencakup pengeluaran yang dibayarkan kepada supplier untuk setiap transaksi pemesanan, di mana besarnya umumnya tidak bergantung pada volume pesanan. Cakupan biaya ini meliputi seluruh aspek terkait perolehan barang dari supplier, termasuk pemrosesan pesanan, ekspedisi, upah, komunikasi, dokumentasi, pengemasan, inspeksi, serta pengeluaran lain yang bersifat tetap.
3. Biaya persiapan (*set up cost*) meliputi seluruh pengeluaran yang timbul dalam tahap persiapan produksi. Biaya ini relevan ketika item persediaan diproduksi secara internal, bukan diperoleh dari supplier. Komponennya mencakup persiapan peralatan, mesin, dokumentasi kerja, gaji karyawan, rancangan dan penentuan jadwal, serta biaya lain yang tidak dipengaruhi oleh jumlah produksi.
4. Biaya penyimpanan merupakan pengeluaran yang diperlukan untuk penanganan material terjadwal, produk setengah jadi, komponen sub-assembly, atau produk final. Besarannya ditentukan oleh durasi dan volume penyimpanan, umumnya dihitung per unit per periode. Komponennya meliputi biaya kesempatan, fasilitas penyimpanan, keusangan, dan biaya tambahan lainnya.
5. Biaya akibat kekurangan stok terjadi saat persediaan tidak mencukupi permintaan pasar (*stock out*), mengakibatkan berbagai kerugian seperti hilangnya potensi pendapatan dan kepuasan pelanggan yang dapat beralih ke produk kompetitor. Kuantifikasi biaya ini cenderung kompleks karena kaitannya dengan reputasi perusahaan.

2.2.3 Biaya Pemesanan

Menurut (Khairani, 2017) dalam (Sofyan, 2017): Biaya pesan/order, yaitu biaya ketika perusahaan pesan barang ke *supplier*. Biaya yang termasuk dalam kelompok biaya ini antara lain:

1. Biaya administrasi pembelian
2. Biaya pengangkutan
3. Biaya penerimaan biaya pemeriksaan

2.2.4 Biaya Penyimpanan

Menurut (Ratningsih, 2021): Biaya penyimpanan, juga dikenal sebagai biaya penyimpanan, adalah biaya yang muncul sebagai hasil dari

penyimpanan barang. Biaya ini antara lain biaya yang terkait dengan jumlah persediaan, dan meningkat seiring dengan jumlah bahan yang dipesan atau disimpan. Biaya penyimpanan antaralain sebagai berikut:

1. Biaya modal, penumpukan barang di Gudang berarti penumpukan modal, dimana modal perusahaan memiliki biaya yang terkait dengan persediaan yang disimpan.
2. Biaya gudang, biaya yang timbul akibat kebutuhan ruang untuk menampung barang dalam gudang.
3. Biaya kerusakan dan depresiasi.
4. Biaya penurunan nilai barang, dihitung berdasarkan berkurangnya harga jual akibat masa simpan yang mendekati batas waktu penggunaan.
5. Biaya perlindungan aset, mencakup premi asuransi untuk menjaga barang dari risiko tak terduga, seperti kebakaran.
6. Biaya operasional dan distribusi internal, biaya yang mencakup pengelolaan stok, mulai dari pemesanan, penerimaan, dan penyimpanan, hingga pemindahan barang di dalam atau ke luar gudang, termasuk gaji pekerja serta penggunaan peralatan logistik.

2.2.5 Biaya Kekurangan Persediaan

Menurut (Ratningsih, 2021), Ketika persediaan tidak mencukupi, defisit stok akan terjadi. Di antara berbagai elemen biaya dalam pengelolaan inventaris, estimasi kerugian akibat kehabisan stok (stock out cost) merupakan aspek yang paling menantang untuk dikalkulasi. Kerugian semacam ini terjadi saat volume persediaan tidak mampu mengakomodasi permintaan konsumen atau kebutuhan material produksi. Dampak dari situasi tersebut dapat berupa hilangnya kesempatan pendapatan, menurunnya tingkat kepuasan konsumen, dan berpotensi mencederai reputasi bisnis. Mengingat konsekuensi tersebut, implementasi sistem pengendalian persediaan yang optimal menjadi krusial untuk memastikan perusahaan dapat merespons kebutuhan pasar dengan tepat.

2.3 Model Economic Order Quantity (EOQ)

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) muncul berdasarkan keberadaan biaya tetap dan variabel dalam aktivitas produksi atau pemesanan barang. Saat perusahaan melakukan pemesanan dari pemasok, terdapat biaya pemesanan yang mencakup aspek seperti komunikasi, pengiriman, serta administrasi, yang nilainya tetap, tanpa

bergantung pada jumlah barang yang dipesan. Frekuensi pemesanan memiliki pengaruh lebih signifikan terhadap biaya pemesanan dibandingkan dengan kuantitas barang yang dipesan (Baroto, 2002).

Menurut Ford Harris dalam buku (Baroto, 2002), model yang dikembangkan dapat dinyatakan pada persamaan (1):

$$Q^* = \sqrt{\frac{2A \cdot D}{H}} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- A = biaya pesan
- D = permintaan tiap periode
- H = biaya simpan
- C = harga tiap unit

Metode ini bisa dipakai jika sesuai ketentuan berikut:

1. Permintaan bersifat tetap juga dapat dipastikan selama masa penyimpanan.
2. Seluruh barang yang di order, diterima sekaligus tanpa pengiriman bertahap.
3. *Lead time* antara pemesanan dan penerimaan barang bersifat pasti.
4. Biaya Keseluruhan yang terkait telah diketahui, tidak mengalami perubahan.
5. Tidak diperbolehkan terjadi kekurangan persediaan (*stock out*).
6. Tidak terdapat diskon untuk pemesanan dalam jumlah tertentu.

2.3.1 Frekuensi Pemesanan Optimal

Menurut(Gusniar et al., 2022) Frekuensi pemesanan yang ideal bisa dihitung dengan cara total kebutuhan setiap bahan baku dibagi dengan jumlah pesan yang optimal. Dapat dinyatakan dalam persamaan (2):

$$I = \frac{D}{EOQ} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- I = Frekuensi Pemesanan Optimal
- D = *demand*

2.3.2 Penentuan *Safety Stock*

Mengutip Assauri, Sofjan 2004 dalam penelitian (Juventia & Hartanti, 2016): Persediaan pengaman merupakan persediaan tambahan yang disediakan untuk mengantisipasi atau menghindari potensi kekurangan bahan baku. Keberadaan stok ini berperan dalam meminimalkan risiko kerugian akibat keterbatasan persediaan, tetapi di sisi lain, juga dapat meningkatkan biaya penyimpanan. Menurut Ristono (2013:7) dalam (Langke et al., 2018) Stok pengaman dapat dinyatakan pada persamaan (3)

$$SS = (P-R) \times LD \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

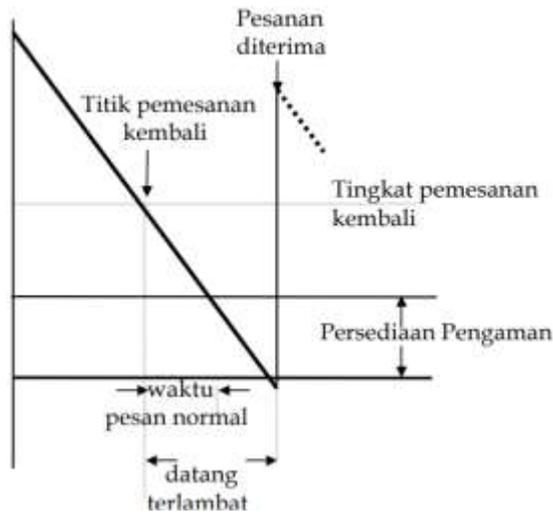
SS = stok aman (*safety stock*)

P = Penggunaan Bahan Baku Maksimal

R = Penggunaan Rata-Rata

LD = *Lead Time*

Dengan ketersediaan stok pengaman, perusahaan diharapkan dapat menghindari kekurangan persediaan yang tidak diinginkan. Kondisi ini dapat diilustrasikan sebagai berikut:



Gambar 5. Tingkat Persediaan dengan Persediaan Pengaman

2.3.3 Reorder Point

Menurut (Gusminto et al., 2021), pengertian dari pemesanan ulang adalah periode ketika perusahaan melakukan penempatan pesanan lagi atas persediaan yang dibutuhkan, atau batasan waktu penempatan pesanan ulang berdasarkan jumlah minimum persediaan yang ada. Ini sangat penting dilakukan untuk menjaga suplai bahan tidak habis saat dibutuhkan. Jumlah pemesanan bisa dihitung menggunakan beragam metode, seperti probabilitas kekurangan stok dan dikalkulasikan selama masa lead time.

Reorder point dapat ditentukan melalui dua pendekatan, yaitu:

1. Menghitung kebutuhan bahan baku selama *lead time* kemudian menambahkan persentase tertentu sebagai cadangan.
2. Menjumlahkan penggunaan bahan baku dalam jangka waktu yang ditentukan dengan tingkat stok aman yang ditentukan.

Perhitungan pesanan kembali dapat dinyatakan pada persamaan (5) :

$$ROP = \frac{R \cdot LD}{N} - M \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

ROP = *Reorder point* (Pemesanan kembali)

LD = *Lead Time*

R = Jumlah Kebutuhan Unit per tahun

N = Jumlah Hari Beroperasi per tahun

M = Jumlah unit maksimum *backorder*

2.3.4 Backorder

Menurut (Baroto, 2002), *backorder* adalah situasi di mana terjadi ketidakseimbangan persediaan atau penundaan dalam pemenuhan permintaan (*shortage*) yang masih dapat diterima, dengan konsekuensi adanya biaya tambahan yang terkait dengan proses pengadaan atau keterlambatan tersebut, seperti biaya *shortage* dan biaya *backorder*. Dalam situasi ini, pelanggan dapat memesan barang yang tidak tersedia saat ini, dan pesanan tersebut akan dipenuhi ketika barang tersebut kembali tersedia, meskipun mungkin ada biaya tambahan yang harus ditanggung akibat keterlambatan tersebut.

Jika terjadi keterlambatan dalam pemenuhan kebutuhan, perusahaan dapat mengizinkan hal tersebut dengan mempertimbangkan biaya keterlambatan atau biaya pengadaan tambahan (*backorder cost*)

(Baroto, 2002), sehingga model EOQ dasar bisa disesuaikan yang dinyatakan dalam persamaan (6):

$$EOQ = \sqrt{\frac{2A.D}{H}} \sqrt{\frac{B+H}{B}} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

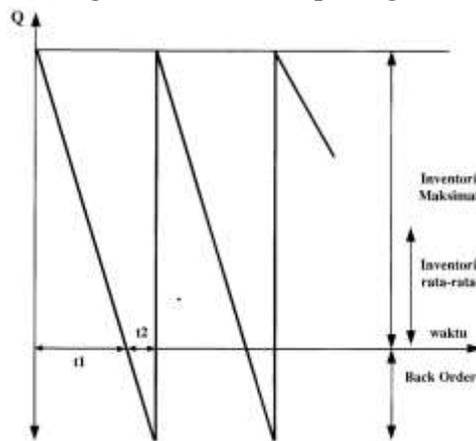
A = biaya pesan

D = rerata pemakaian dalam kurun waktu perencanaan

H = biaya simpan/penyimpanan (H=IC)

B = biaya *backorder* per unit per periode

Model EOQ dengan *Backorder* dapat digambarkan pada Gambar



Gambar 6. Model EOQ dengan *Backorder*

(sumber: Teguh Baroto)

Setelah melakukan perhitungan EOQ dengan *backorder*, langkah berikutnya adalah menentukan jumlah persediaan maksimum yang dinyatakan dalam persamaan (7):

$$V = \sqrt{\frac{2A.D}{H}} \sqrt{\frac{B}{B+H}} \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:

V = jumlah inventory maksimal

A = biaya pesan

D = permintaan rata-rata dalam periode perencanaan

H = biaya simpan/penyimpanan (H=IC)

B = biaya *backorder* per unit per periode

Setelah diperoleh jumlah EOQ dengan *backorder* serta tingkat persediaan maksimum, langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah unit maksimum yang dapat dipesan secara *backorder* menggunakan rumus yang dinyatakan dalam persamaan (8):

$$M = Q - V \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan:

Q = EOQ *back order* /jumlah pemesanan optimal

M = jumlah unit maksimum *backorder*

V = jumlah inventory maksimal

2.3.5 Total Biaya Inventori

Menurut (Gusniar et al., 2022), keseluruhan biaya persediaan mencakup biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Untuk menghitung total biaya ini, perusahaan menjumlahkan kedua komponen tersebut. Biaya pemesanan dihitung dengan membagi total kebutuhan suku cadang dengan jumlah pesanan optimal (EOQ), kemudian dikalikan dengan biaya pemesanan per transaksi. Sementara itu, biaya penyimpanan mencakup pengeluaran yang berkaitan dengan penyimpanan dan pemeliharaan stok suku cadang di gudang, seperti biaya sewa, gaji karyawan, listrik, asuransi, dan berbagai biaya operasional lainnya. Menurut (Linoveka et al., 2021) rumus menghitung total biaya persediaan dinyatakan pada persamaan (9):

$$TIC = H \frac{V^2}{2Q} S \frac{D}{Q} + B \frac{(Q-V)^2}{2Q} \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan:

TIC = Total Biaya Persediaan

D = Total Pembelian dalam dua tahun

Q = Total Pemesanan Optimal (ton)

S = Biaya Pemesanan

H = Biaya Penyimpanan

V = Jumlah *Inventory* Maksimal

2.4 Software POM-QM

POM-QM, singkatan dari *Production and Operation Management Quantitative Methods*, merupakan perangkat lunak berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dalam produksi dan operasi secara kuantitatif. Aplikasi ini sangat berguna dalam peramalan penjualan dengan menganalisis data historis perusahaan dari periode sebelumnya untuk diterapkan pada masa mendatang (Wijaya, 2023). *POM-QM for Windows* memiliki berbagai fungsi dalam bidang produksi, manajemen operasi, metode kuantitatif, ilmu manajemen, serta penelitian operasional. Menurut (Weiss, 2018), perangkat lunak ini dikembangkan khusus untuk mendukung pengelolaan produksi dan operasi, serta penerapan metode kuantitatif dalam manajemen dan riset operasional. Selain membantu menyelesaikan masalah, POM-QM juga dapat digunakan untuk memverifikasi hasil perhitungan manual. Aplikasi ini dirancang untuk membantu mahasiswa dan peneliti dalam memahami serta mensimulasikan konsep-konsep kuantitatif dan operasional. Selain menyediakan alat analisis seperti grafik dan animasi, POM-QM for Windows juga dilengkapi dengan berbagai fitur visualisasi yang mempermudah pengguna dalam memahami konsep manajemen dan operasi.