

Perancangan Bussiness Process Model And Notation (BPMN) Analisis Dan Desain Sistem Produksi Cokelat Batang

Sandra Nurul Aulia¹, Aditia Ginantaka²

¹Teknologi Industri Pertanian, Universitas Djuanda Bogor, sandranurula05@gmail.com

²Teknologi Industri Pertanian, Universitas Djuanda Bogor, aditia.ginantaka@unida.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan pendekatan *Business Process Model and Notation* (BPMN) bertujuan untuk menganalisis dan memodelkan sistem produksi cokelat batang. Proses produksi yang kompleks memerlukan representasi yang sistematis dan terstruktur agar dapat dimengerti oleh berbagai pihak yang terlibat. Dalam studi ini, dilakukan identifikasi terhadap tahapan-tahapan utama produksi mulai dari penerimaan biji kakao, pemrosesan kakao, pencampuran bahan tambahan, hingga pengemasan produk akhir. Pemodelan BPMN digunakan untuk menggambarkan alur proses secara visual, melibatkan stakeholder penting dan interaksi antar aktivitas. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa BPMN dapat digunakan sebagai alat bantu yang efektif dalam perancangan dan evaluasi sistem produksi pangan, serta dasar dalam optimasi peoses dan pengendalian mutu.

Kata Kunci: BPMN, matriks analisis, cokelat batang

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara produsen utama kakao di dunia, kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia. Pada industri makanan, khususnya produk cokelat batang yang terus mengalami perkembangan pesat dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Produk ini berkontribusi terhadap pendapatan petani dan devisa negara, tidak hanya itu, produk ini dapat juga memberikan nilai tambah terhadap komoditas kakao (Ariningsih et al., 2021).

Cokelat batang merupakan produk turunan dari kakao yang melalui berbagai proses pengolahan mulai dari fermentasi, pengeringan, pemanggangan, penggilingan, pencampuran bahan, hingga pencetakan dan pengemasan. Produk cokelat dikenal mengandung antioksidan dan senyawa penting lainnya, produk ini

mengandung protein, karbohidrat dan lemak serta polifenol sehingga produk ini tidak mudah tengik (Herdhiansyah et al., 2022).

Permintaan terhadap produk cokelat yang berkualitas tinggi semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah konsumen dan variasi produk yang ditawarkan di pasar. Dengan demikian, perusahaan yang bergerak di bidang produksi cokelat harus mampu melakukan pengelolaan proses produksi yang efisien dan efektif agar mampu bersaing secara kompetitif serta dapat memenuhi kebutuhan konsumen dengan tepat waktu. Oleh karena itu, diperlukan sistem produksi yang terstruktur, terdokumentasi dengan baik, dan mampu menjamin mutu produk secara konsisten.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan pendekatan sistematis dan terstandarisasi dalam menganalisis serta merancang sistem produksi. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah Business Process Model and Notation (BPMN), menurut Wagiu (2018), BPMN merupakan suatu notasi grafis standar internasional yang digunakan untuk memodelkan proses bisnis secara visual. BPMN memungkinkan setiap tahapan proses produksi dalam sistem divisualisasikan dengan jelas dan mudah dipahami oleh semua pihak yang terlibat. Dengan penerapan BPMN, perusahaan atau unit produksi dapat memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai struktur alur kerja dan hubungan antar proses produksi.

Perancangan sistem produksi cokelat batang menggunakan BPMN bertujuan untuk peningkatan efisiensi dengan cara memetakan dan menganalisis alur proses produksi secara terstruktur guna mengidentifikasi hambatan serta meningkatkan efektivitas kerja.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur yang dilakukan dengan mengumpulkan, mempelajari, dan menganalisis berbagai sumber pustaka yang relevan. Sumber data berasal dari jurnal ilmiah dan sumber lain yang berkaitan dengan penerapan *Business Process Model and Notation* (BPMN) agar

dapat memahami konsep BPMN, cara melakukan analisis sistem proses, dan tahapan produksi coklat batang. Setelah mengumpulkan data dari literatur dan dilakukan telaah pustaka, informasi yang diperoleh diolah dan digunakan untuk merancang model proses bisnis yang efisien. Penggunaan BPMN dapat memvisualisasikan proses-proses dalam produksi coklat secara sistematis, sehingga memudahkan identifikasi potensi perbaikan dan optimalisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kakao merupakan bahan utama untuk pembuatan coklat. Tanaman kakao tumbuh di daerah tropis. Sebelum diproses, biji kakao yang difermentasi dan dikeringkan terlebih dahulu. Biji kakao mengandung dua komponen utama: kakao padat (*cocoa solids*) yang memberi rasa coklat, dan lemak kakao (*cocoa butter*) yang memberikan tekstur halus (Hadinata & Merry Marianti, 2020). Proses pengolahan biji kakao, mulai dari pemanggangan hingga penggilingan, mempengaruhi rasa dan kualitas coklat yang dihasilkan. Kakao memiliki berbagai manfaat kesehatan karena kaya akan flavonoid (Senna, 2020).

Untuk membuat coklat diperlukan beberapa bahan baku seperti kakao padat, lemak kakao, susu bubuk dan gula. Untuk kakao padat tentu saja harus melewati proses terlebih dahulu agar menjadi pasta kasar kakao. Pemastaan kakao merupakan proses penggilingan nib kakao yang telah disangrai hingga menjadi pasta yang disebut *cocoa mass* atau *chocolate liquor*. Proses ini dilakukan dengan menggunakan mesin penggiling yang menghasilkan panas melalui gesekan, sehingga lemak alami dalam nib meleleh dan membentuk pasta. Suhu selama pemastaan umumnya dijaga pada kisaran 50–70°C untuk memastikan lemak kakao mencair dengan baik tanpa merusak aroma dan rasa kakao. Pasta kakao yang dihasilkan menjadi bahan dasar untuk pembuatan berbagai produk coklat, seperti coklat batang dan bubuk kakao (Septianti & Abdullah, 2016).

Pada pembuatan coklat susu, ditambahkan beberapa bahan lain mulai dari lemak kakao (*cocoa butter*) yang merupakan komponen lemak alami yang diperoleh

dari biji kakao selama proses pemastan dan pengepresan pasta kakao. Lemak ini berbentuk padat pada suhu ruang namun mudah meleleh pada suhu tubuh, dengan titik leleh berkisar antara 30–36°C, yang membuat cokelat terasa lembut. Lemak kakao terdiri dari trigliserida yang mengandung asam lemak seperti asam oleat, stearat, dan palmitat. Lemak kakao dikenal memiliki ketahanan oksidatif yang baik, sehingga tidak mudah tengik, dan berkontribusi besar terhadap umur simpan produk cokelat. Dalam industri makanan, lemak kakao tidak hanya digunakan dalam cokelat, tetapi juga dalam produk permen, roti, dan kosmetik karena sifat emoliennya. Kesesuaian lemak kakao dalam formulasi cokelat harus diawasi karena berpengaruh pada tekstur akhir, viskositas saat pencetakan, dan kestabilan bentuk selama penyimpanan (Hasrini & Wayardanie, 2020).

Penambahan gula dinilai penting untuk pembuatan cokelat, gula merupakan bahan pemanis utama yang digunakan dalam pembuatan cokelat. Penambahan gula dilakukan untuk menyeimbangkan rasa pahit alami dari kakao (Kurniawati, 2017). Jenis gula yang paling umum digunakan adalah gula pasir (sukrosa). Gula tidak hanya memberikan rasa manis, tetapi dapat mempengaruhi tekstur, kekentalan (viskositas), dan stabilitas produk akhir. Penambahan gula harus disesuaikan agar tidak menutupi rasa khas dari kakao. Bahan lainnya yaitu susu bubuk, Susu adalah bahan penting dalam pembuatan cokelat susu, susu memberikan rasa creamy, tekstur halus, dan warna cokelat yang lebih terang dibandingkan cokelat hitam. Susu yang digunakan bisa berupa susu bubuk. laktosa dalam susu dapat berperan untuk menambah rasa manis alami dan membantu membentuk aroma khas cokelat susu setelah proses. Formula dan kualitas susu harus di awasi dengan hati-hati karena dapat memengaruhi stabilitas, rasa, dan umur simpan produk cokelat (Maulani & Kusnandar, 2018).

Proses conching atau pengadukan memiliki pengaruh yang sangat penting terhadap sifat fungsional cokelat. Conching dilakukan dengan cara mengaduk massa cokelat pada suhu kisaran 50–80°C, selama beberapa jam atau bahkan lebih dari 24 jam tergantung pada kualitas cokelat yang diinginkan. Proses ini berperan dalam

mendispersikan partikel padat seperti gula, kakao, dan susu bubuk ke dalam fase lemak secara merata, sehingga menghasilkan tekstur cokelat yang sangat halus dan tidak berpasir. Selain itu, conching juga memungkinkan penguapan senyawa-senyawa volatil seperti asam asetat dan asam lemak pendek yang menyebabkan rasa asam dan getir, sehingga cokelat menjadi lebih halus (Azhar et al., 2018). Proses conching membantu terjadinya reaksi kimia lanjutan seperti reaksi Maillard, yang dapat meningkatkan aroma dan rasa kompleks khas cokelat. Conching bertujuan untuk dapat mengurangi tingkat kelembaban pada cokelat. Selain itu, distribusi lemak yang merata selama conching meningkatkan aliran cokelat dan dapat mempermudah proses pencetakan, pelapisan, atau lainnya. Proses ini berkontribusi pada kestabilan fisik cokelat dengan mengurangi risiko terjadinya pemisahan lemak selama penyimpanan. Dengan demikian, conching tidak hanya memperbaiki mutu sensorik seperti rasa, aroma, dan tekstur, tetapi juga meningkatkan sifat fungsional cokelat dalam hal stabilitas, kemudahan pengolahan, dan umur simpan (Rifqi, 2021). Proses penting selanjutnya yaitu tempering, Proses tempering pada cokelat memiliki pengaruh yang sangat penting terhadap kualitas fisik produk akhir, terutama dalam hal tekstur, penampilan, dan kestabilan cokelat. Tempering adalah proses pemanasan, pendinginan, dan pemanasan kembali cokelat untuk mengatur kristalisasi lemak kakao secara tepat (Oba et al., 2023). Dengan tempering yang benar, lemak kakao membentuk kristal-kristal kecil yang stabil, menghasilkan cokelat dengan tekstur halus dan mengkilap serta renyah saat dimakan. Proses ini juga membantu mencegah terjadinya *fat bloom* (pemisahan lemak) atau *sugar bloom* (pemisahan gula), yang dapat merusak penampilan cokelat dan mengurangi kualitasnya. Tanpa tempering yang tepat, cokelat bisa menjadi kurang stabil, mudah meleleh, atau memiliki tekstur yang kasar. Dengan demikian, tempering sangat penting untuk mencapai kualitas cokelat yang baik, baik dari segi rasa, penampilan, maupun daya tahannya (Indarti et al., 2013).

Setelah mengetahui tahapan proses pembuatan cokelat, maka dibuatlah matriks untuk menganalisis masing-masing proses yang dilakukan. Identifikasi matriks

berfungsi untuk menjelaskan peran dan tanggung jawab masing-masing individu, tim, atau departemen dalam suatu proses bisnis. Analisis matriks dan desain sistem produksi cokelat batang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks analisis dan desain sistem produksi cokelat batang

NO	Input		Stakeholder	Sumber Daya	Ancaman	Role, Missions and Objectives	Proses	Output		Kontrol
	Acceptable	Unacceptable						Acceptable	Unacceptable	
1	Jumlah nib kakao hasil sangrai seragam	Jumlah nib kakao hasil sangrai cacat, tercampur kotoran	Departemen produksi	Mesin sortasi (grader)	Nib kakao yang kurang kering, berjamur, kotor	Menghasilkan nib kakao yang kering dan seragam	Melakukan penyortiran terhadap nib kakao hasil sangrai	Nib kakao hasil sangrai seragam dan kering	Nib kakao hasil sangrai kurang kering, berjamur dan tercampur bahan lain	Memastikan kakao hasil sangrai yang akan digunakan kering, bersih dan tidak terkontaminasi

2	Nib kakao hasil sangrai dan kering	Nib kakao hasil sangrai kurang kering, berjamur dan tercampur bahan lain	Departemen produksi	Mesin penggiling	Kerusakan mesin, kontaminasi, overheating	Menghasilkan pasta kasar kakao sesuai standar	Melakukan proses penggilingan nib hasil sangrai menjadi pasta kasar	Tekstur pasta kakao sesuai standar, tidak ada kontaminasi	Kakao mengalami pemanasan berlebihan	Memastikan suhu penghalusan pada kakao sesuai dan tidak terjadi kontaminasi
3	Tekstur pasta kakao sesuai standar, tidak ada kontaminasi	Kakao mengalami pemanasan berlebihan	Departemen produksi	Mesin mixer, lemak kakao, gula pasir, susu bubuk	Komposisi tidak sesuai	Meningkatkan rasa dan aroma cokelat	Melakukan proses mixing pasta kakao dengan bahan lain (lemak kakao,	Adonan kakao homogen, komposisi sesuai	Adonan kakao tidak merata, komposisi tidak sesuai	Memastikan komposisi kakao dan bahan lain (lemak kakao, gula pasir, susu bubuk) agar

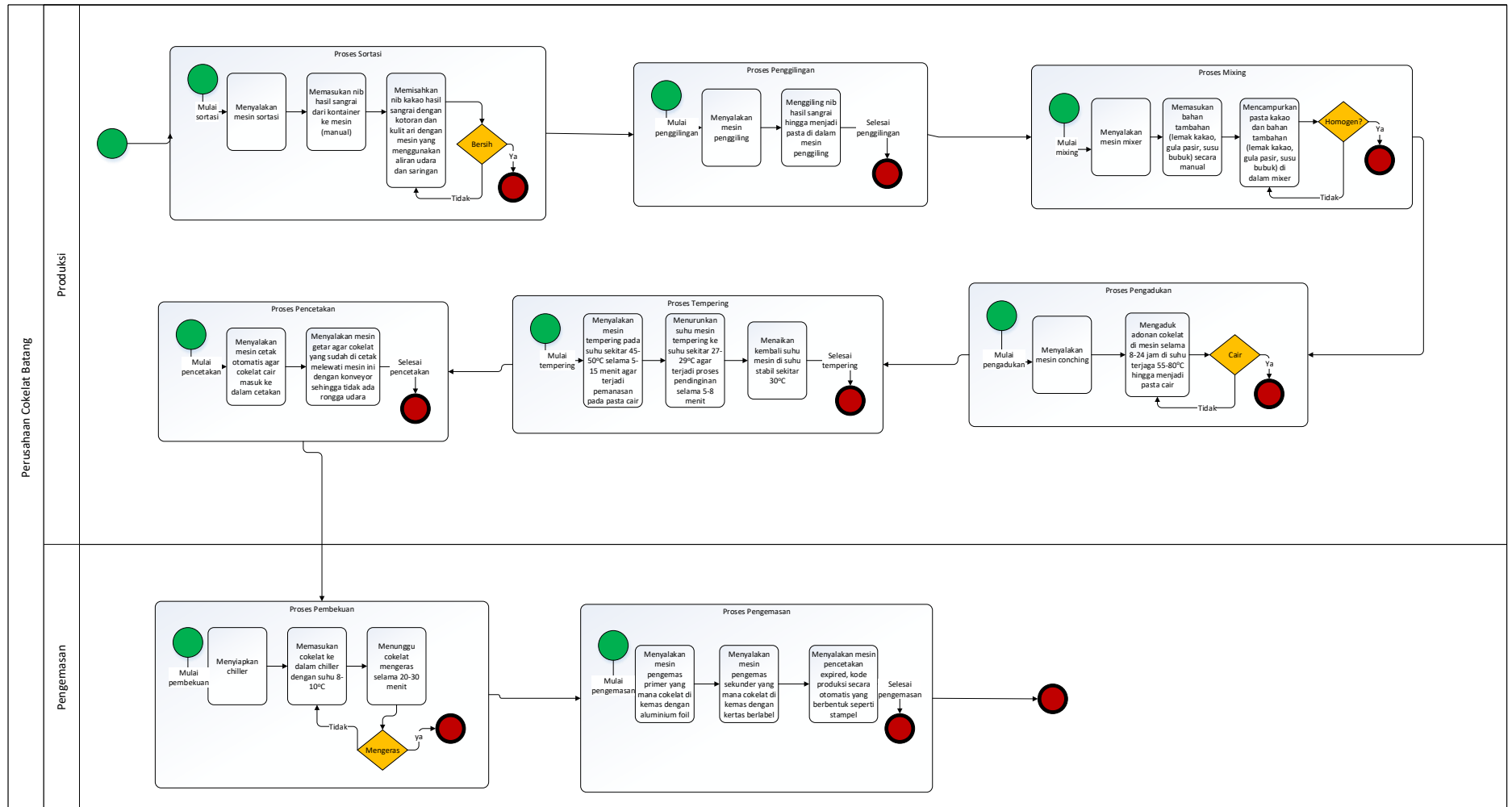
							gula pasir, susu bubuk)			sesuai komposisi
4	Adonan kakao homogen, komposisi sesuai	Adonan kakao tidak merata, komposisi tidak sesuai	Departemen produksi	Mesin conching	Kerusakan mesin, kontaminasi, overheating, tekstur masih kasar	Menghasilkan coklat cair	Melakukan proses pengadukan pada adonan kakao (suhu 55-80°C	Tekstur coklat cair, homogen, tidak terjadi kontaminasi	Tekstur coklat tidak cair, tidak homogen, terjadi kontaminasi	Menjaga agar tidak terjadi kontaminasi pada coklat cair, dan memastikan coklat homogen
5	Tekstur coklat cair, homogen, tidak	Tekstur coklat tidak cair, tidak homogen,	Departemen produksi	Mesin tempering	Kerusakan mesin, kontaminasi, suhu	Meningkatkan tekstur lembut pada coklat	Melakukan proses tempering pada	Permukaan coklat mengkilap	Permukaan coklat kusam	Menjaga suhu tempering pada

	terjadi kontaminasi	terjadi kontaminasi			tidak terkontrol		cokelat cair			cokelat cair tetap sesuai
6	Permukaan cokelat mengkilap	Permukaan cokelat kusam	Departemen produksi	Mesin cetak atau mesin molding dan mesin getar	Cokelat tidak merata dan masih ada rongga udara, cetakan kotor	Menghasilkan cokelat dengan bentuk bervariasi	Melakukan proses pencetakan cokelat cair	Bentuk cokelat sesuai	Bentuk cokelat tidak sesuai	Memastikan cetakan sudah bersih serta bagian cokelat merata agar tidak terdapat rongga udara
7	Bentuk cokelat sesuai	Bentuk cokelat tidak sesuai	Teknisi penyimpanan	Mesin pendingin	Cokelat tidak mengeras dan	Menghasilkan cokelat beku	Melakukan proses pembekuan	Permukaan cokelat halus dan mengkilap	Permukaan cokelat kasar dan kusam,	Menjaga suhu pendinginnya

					menempe l di cetakan			p, coklat beku	cokelat tidak beku	n tetap sesuai
8	Permukaan cokelat halus dan mengkilap, cokelat beku	Permukaan cokelat kasar dan kusam, cokelat tidak beku	Teknisi Penyimpanan	Mesin pengemas	Pengemasan cokelat tidak sempurna	Melindungi cokelat	Melakukan proses pengemasan	Cokelat aman dari kontaminasi, fisik kemasan sesuai, terdapat informasi produk	Cokelat dapat menimbulkan resiko kontaminasi, fisik kemasan cacat, tidak ada informasi produk	Memastikan pengemasan sudah sesuai

Matriks analisis desain sistem digunakan sebagai gambaran dari proses yang dikerjakan dalam pembuatan cokelat agar menghasilkan produk yang berkualitas. Hal ini dilakukan untuk mengetahui indikator role, mission, dan objective untuk digunakan dalam perancangan BPMN. Setiap aktivitas produksi melibatkan stakeholder seperti operator produksi dan teknisi penyimpanan. Sumber daya mesin-mesin yang di perlukan mulai dari grader, penggiling, mixer, conching, hingga molding. Analisis matriks menunjukkan keterlibatan stakeholder dalam menjaga kualitas produk, keterlibatan seluruh divisi berkontribusi dalam pencapaian mutu produk secara menyeluruh. Analisis matriks membantu mengidentifikasi berbagai potensi ancaman pada setiap tahap produksi seperti overheating, kontaminasi, kerusakan mesin, atau kesalahan dalam formulasi bahan. Misalnya, proses conching memiliki risiko jika suhu tidak terkontrol dapat mengakibatkan tekstur cokelat tidak homogen. Oleh karena itu, setiap tahap memiliki kontrol masing-masing.

Implementasi BPMN (Business Process Model and Notation) pada sistem produksi cokelat batang, dicatat dalam bentuk aktivitas yang disusun sesuai urutan kerja di lapangan. BPMN memungkinkan visualisasi proses dengan jelas melalui penggunaan simbol-simbol standar seperti event (untuk menunjukkan awal dan akhir), task (untuk proses kerja), gateway (untuk pengambilan keputusan), serta pool/lane (untuk membagi tugas). Dengan cara ini, seluruh stakeholder dapat memahami alur proses secara menyeluruh dan mengidentifikasi titik-titik potensi perbaikan, atau hambatan yang mungkin terjadi. BPMN analisis dan desain sistem produksi cokelat batang dapat dilihat pada Gambar 1.



Setelah mengidentifikasi permasalahan, selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap proses pengolahan tersebut. Evaluasi dilakukan dengan cara menentukan prioritas perbaikan atau optimalisasi proses. Optimalisasi ditentukan berdasarkan dampak dari permasalahan dan tingkat kepentingan dari aktivitas tersebut. Hasil analisis BPMN menjadi dasar untuk optimasi proses, karena seluruh alur proses sudah terdefinisi. Optimasi dalam proses produksi cokelat batang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, serta menjaga konsistensi mutu produk akhir. Dilihat dari matriks dan BPMN, proses conching berpotensi terjadi overheating, maka dari itu dilakukan optimasi untuk memaksimalkan waktu pengadukan dengan suhu tidak lebih dari 80°C dan kapasitas tidak lebih dari 500L.

Salah satu pendekatan yang relevan adalah *Linearl programming*, menurut Rachmatika (2022), Linear programming, atau program linear merupakan metode matematika yang digunakan untuk memecahkan masalah optimasi, yaitu memaksimumkan atau meminimumkan suatu fungsi tujuan yang bersifat linear, dengan mempertimbangkan batasan-batasan yang juga bersifat linear. Formulasi (*Improvement And/Or Optimization*) menggunakan linear programming dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi (*Improvement And/Or Optimization*) menggunakan linear programming

Tujuan	Indikator	Formulasi
Optimasi untuk memaksimalkan waktu pengadukan agar tidak terjadi kenaikan suhu	Waktu yang digunakan dapat efisien pada proses pengadukan di mesin conching agar tidak terjadi overheating	Perumusan data ke dalam model matematika: <ul style="list-style-type: none"> a. Variable decision $X_1 = \text{suhu proses}$ $X_2 = \text{jumlah kakao pada proses pengadukan}$ b. Fungsi tujuan Maksimasi waktu pengadukan c. Fungsi Kendala $X_1 \leq 80$ $X_2 \leq 500$ d. Formulasi Maksimasi $z = a.X_1 + b.X_2$ $X_1 \leq 80$ $X_2 \leq 500$ $X_1 \geq 0, X_2 \geq 0$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis proses produksi coklat batang menggunakan pendekatan Business Process Model and Notation (BPMN), dapat disimpulkan bahwa pemodelan ini memberikan representasi yang sistematis, terstruktur, dan mudah dipahami terhadap keseluruhan aktivitas produksi. BPMN juga memudahkan identifikasi stakeholder pada setiap aktivitas, serta potensi optimasi proses produksi. Dengan pendekatan BPMN, sistem produksi dapat dirancang dan dievaluasi secara lebih efisien.

REFERENSI

- Ariningsih, E., Purba, H. J., Sinuraya, J. F., Septanti, K. S., & Suharyono, S. (2021). Permasalahan Dan Strategi Peningkatan Produksi Dan Mutu Kakao Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 19(1), 89-108.
- Azhar, L. O. M. F., Fibrianto, K., Widyotomo, S., & Harijo. (2018). Pengaruh Asal Biji Kakao dan Lama Conching Terhadap Karakteristik Sensori. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 19 (1). 1-14.
- Hadinata, S., & Merry Marianti, M. (2020). Analisis Dampak Hilirisasi Industri Kakao di Indonesia. *Jurnal Akuntansi* , 12(1), 99–108.
- Hasrini, R. F., & Wayardanie, N. I. (2020). Perbandingan Karakteristik Fisikokimia Antara Cocoa Butter Alternative (CBA) Dengan Lemak Kakao Untuk Pengembangan Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Standardisasi*, 22(3). 189-198.
- Herdhiansyah, D., Muhamad Rao Pangerang, A., Sakir, & Asriani. (2022). Kajian Proses Pengolahan Cokelat Batangan (Chocolate Bar) Di PT Xyz Di Kota Kendari-Sulawesi Tenggara. In *AGRITECH*, 24 (1). 28-34.
- Indarti, E., Arpi, N., & Budijanto, S. (2013). Kajian Pembuatan Cokelat Batang Dengan Metode Tempering Dan Tanpa Tempering. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 5(1). 1-6.
- Kurniawati, M. (2017). Analisis Ekuivalensi Tingkat Kemanisan Gula Di Indonesia. *Jurnal Agroindustri Halal*, 3(1). 21-32.

- Maulani, A., & Kusnandar, F. (2018). Pengembangan Formula Susu Bubuk dengan Penambahan Kolagen Ikan Berdasarkan Penerimaan Mutu Sensori. *Jurnal Mutu Pangan*, 5(2), 59–65.
- Oba, M. Y., Laga, S., & Sutanto, S. (2023). Kajian Lama Tempering Terhadap Karakteristik Sensori Dan Kadar Lemak Coklat Batang Dengan Metode Couverture. *PALLANGGA: Journal of Agriculture Science and Research*, 1(2), 74–82.
- Rachmatika, R. (2022). Penerapan Aplikasi Program Linear Dengan Menggunakan Metode Simpleks Untuk Mendukung Kegiatan UMKM. *Media Online*, 3(2), 194–202.
- Rifqi, M. (2021). Pengaruh Proses Conching Terhadap Sifat Fungsional Cokelat (*Cacao theobroma cacao L.*). *EDUFORTECH*, 6(1), 26–31.
- Senna, A. B. (2020). Pengolahan Pascapanen pada Tanaman Kakao untuk Meningkatkan Mutu Biji Kakao : Review. *JURNAL TRITON*, 11(2), 51–57.
- Septianti, E., & Abdullah, B. A. (2016). Pengaruh Suhu Pemastaan Terhadap Rendemen Dan Kadar Lemak Bubuk Kakao Hasil Pengempaan Dari Biji Kakao Fermentasi Dan Non Fermentasi. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 13(1). 43-51.
- Wagiu, E. B. (2018). Pemodelan Proses Bisnis Dengan Bpmn (Studi Kasus: Departemen Procurement Universitas Advent Indonesia). *Jurnal TeIKa*, 8(2). 39-43.