

PENJADWALAN DAN PENGEMBANGAN RENCANA KERJA DI INDUSTRI YOGHURT

Noer Khofifah dan Dwina Moentamaria

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia
noerkhofifah06@gmail.com ; [dwina_mnt@yahoo.com]

ABSTRAK

Penjadwalan dan perencanaan kerja pada industri diperlukan untuk memastikan ketepatan dan efisiensi waktu proses produksi. Industri *yoghurt* berbahan baku susu yang rentan terkontaminasi, membutuhkan penjadwalan dan perencanaan produksi yang tepat untuk pembibitan mikroba *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang terjadi pada proses fermentasi. Penggunaan sistem *batch* pada tangki pembibitan dan tangki fermentasi perlu direncanakan secara terintegrasi. Metode penjadwalan dan perencanaan yang tepat dapat menggunakan *gantt chart* yang dapat mengintegrasikan beberapa proses menjadi urutan kerja yang efisien untuk produksi. Tujuan dari studi literatur ini untuk mengetahui pembuatan penjadwalan menggunakan metode *gantt chart* pada tangki pembibitan dan tangki fermentasi di industri *yoghurt* berkapasitas 30.000 ton/tahun. Studi literatur ini dilakukan dengan penjadwalan produksi *yoghurt* menggunakan metode ini diawali dengan membuat uraian aktivitas harian dan *gantt chart* pada tangki pembibitan dan tangki fermentasi. Kelebihan *gantt chart* yaitu sederhana, mudah dibuat, menunjukkan waktu, urutan kegiatan, dapat digunakan berulang pada penjadwalan produksi yang berjalan, baik penjadwalan sederhana atau penjadwalan proyek yang rumit. Hasil perencanaan dengan metode *gantt chart* menunjukkan, bahwa proses produksi efektif berjalan setiap hari, walaupun sistem *batch* dilakukan pada 3 tangki pembibitan dan 4 tangki fermentasi, masing - masing dengan waktu yang berbeda yaitu 3 dan 12 jam.

Kata kunci: *gantt chart*, tangki fermentasi, tangki pembibitan, *yoghurt*

ABSTRACT

Scheduling and planning of work in the industry is needed to ensure the accuracy and time efficiency of the production process. The yogurt industry made from milk, which is prone to contamination, requires proper scheduling and production planning for the breeding of Lactobacillus bulgaricus and Streptococcus thermophilus microbes that occur in the fermentation process. The use of batch systems in seeding tanks and fermentation tanks needs to be planned in an integrated manner. The right scheduling and planning method can use a Gantt chart which can integrate several processes into an efficient work sequence for production. The purpose of this literature study is to find out how to make scheduling using the Gantt chart method in seeding tanks and fermentation tanks in the yogurt industry with a capacity of 30,000 tons/year. This literature study was carried out by scheduling yogurt production using this method, starting with a description of daily activities and gantt charts in the nursery and fermentation tanks. The advantages of gantt charts are simple, easy to make, show time, sequence of activities, can be used repeatedly in running production schedules, both simple scheduling or complex project scheduling. The results of the planning using the Gantt chart method show that the effective production process runs every day, although the batch system is carried out on 3 seeding tanks and 4 fermentation tanks, each with a different time of 3 and 12 hours.

Keywords: *gantt chart*, fermentation tank, seeding tank, *yoghurt*

1. PENDAHULUAN

Penjadwalan operasi pada alat yang menggunakan sistem *batch* merupakan suatu masalah yang sering terjadi pada industri [1]. Suatu produk dapat dihasilkan melalui proses produksi yang bekerja secara maksimal dengan waktu pelaksanaan yang terbatas. Pada saat ini, popularitas *yoghurt* mengalami peningkatan di masyarakat [2]. Sehingga produksi *yoghurt* juga mengalami peningkatan, namun penggunaan alat dengan sistem *batch* juga menjadikan suatu masalah bagi industri tersebut. Sehingga perlu dilakukan penjadwalan, agar memaksimalkan kinerja alat tersebut. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kuswandi (2010) menjelaskan bahwa penjadwalan menggunakan metode *gantt chart* dianggap efektif pada produksi berulang di PT X Gresik [3].

Menurut Wahyudi,dkk.(2021) melaporkan bahwa penjadwalan dengan metode *gantt chart* dipilih pada IKM Maryati karena mampu mengurangi penumpukan barang saat proses produksi dan peningkatan pesanan pada waktu tertentu sehingga produk yang dihasilkan melebihi waktu target produksi [4]. Pada penjadwalan perlu difokuskan waktu kinerja tiap alat dan efektivitas alat dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan target yang telah ditentukan [5]. Untuk mempermudah produksi *yoghurt*, maka karyawan memerlukan penjadwalan. Penjadwalan umumnya digunakan pada industri agar memaksimalkan kinerja operasi alat sehingga mengurangi biaya produksi [6].

Penjadwalan produksi pada alat pembibitan dan fermentasi dilakukan agar kegiatan produksi terkontrol dan dapat berjalan tepat waktu sehingga mencapai target. Dapat disimpulkan bahwa penjadwalan produksi menjadi hal yang penting bagi perencanaan dan pengendalian produksi. Penjadwalan yang digunakan menggunakan metode *gantt chart*, metode *gantt chart* adalah diagram perencanaan yang digunakan untuk penjadwalan kegiatan yang memiliki lebih dari satu proses dan urutan proses yang berbeda [7]. Beberapa hal yang harus diperhatikan pada *gantt chart* meliputi aktivitas, keterkaitan aktivitas yang harus diselesaikan terlebih dahulu, urutan yang runtut dan logis, dan waktu aktivitas [8]. Kelebihan *gantt chart* yaitu sederhana, mudah dibuat, menunjukkan waktu, urutan kegiatan, dapat digunakan berulang pada penjadwalan produksi yang berjalan, baik penjadwalan sederhana atau penjadwalan proyek yang rumit [9].

Pada pembuatan *yoghurt* dilakukan melalui proses homogenisasi, pasteurisasi, pembibitan bakteri, fermentasi, penambahan *stabilizer* dan rasa, dan pengemasan produk [10]. Namun, pada proses tersebut terdapat beberapa alat yang menggunakan proses *batch* yaitu pada tangki pembibitan bakteri dan tangki fermentasi, dimana kedua alat tersebut merupakan inti dari pembuatan *yoghurt*. Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk menganalisa pembuatan penjadwalan menggunakan metode *gantt chart* pada tangki pembibitan dan tangki fermentasi di industri *yoghurt* berkapasitas 30.000 ton/tahun.

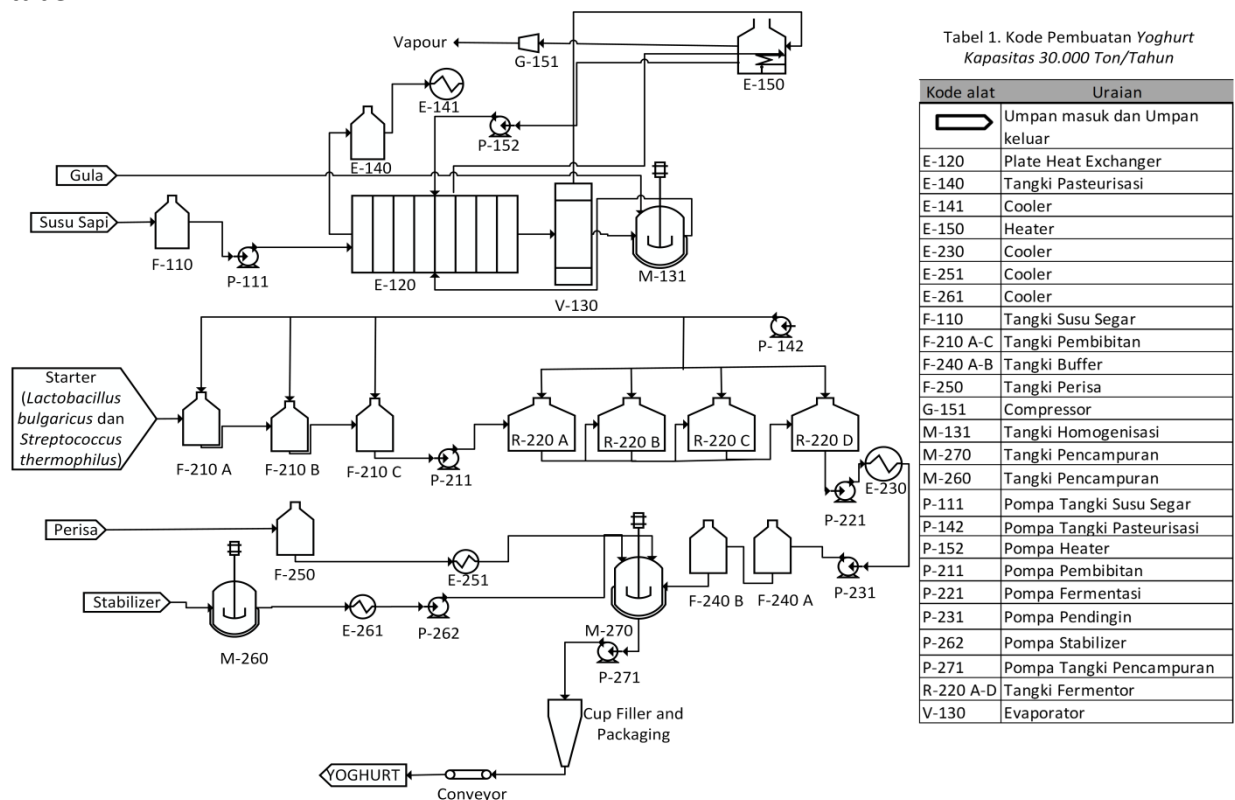
2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan studi literatur dengan tahapan yaitu melakukan uraian aktivitas, dan penjadwalan metode *gantt chart* pada tangki pembibitan dan tangki fermentasi. Langkah-langkah pengolahan data untuk melakukan penjadwalan dan pengembangan produksi pada *yoghurt* dengan metode *gantt chart* sebagai berikut :

2.1. Pembuatan Uraian Aktivitas

Pembuatan uraian aktivitas dibuat untuk mempermudah dalam pembuatan *gantt chart*, terutama pada alat yang menggunakan sistem *batch*. Pada Gambar 1, dijelaskan proses pembuatan *yoghurt* yaitu melalui homogenisasi, pasteurisasi, pembibitan bakteri, fermentasi, penambahan *stabilizer* dan rasa, dan pengemasan produk. berdasarkan Gambar 1, dapat diketahui jumlah tangki pembibitan dan tangki fermentasi pada pembuatan *yoghurt*. hal ini dapat mempermudah penjadwalan pada pembuatan uraian aktivitas pada tangki pembibitan dan tangki fermentasi yang akan dibuat dalam bentuk tabel berdasarkan jumlah alat yang digunakan dan waktu produksi.

Penentuan waktu produksi pada tangki pembibitan berdasarkan aktivitas bakteri yaitu pembentukan asam laktat, sehingga lama proses pembibitan menggunakan waktu selama 3 jam dengan suhu 43–45°C. Penentuan waktu produksi pada tangki fermentasi berdasarkan proses pemecahan karbohidrat pada susu oleh bakteri membutuhkan waktu yang lebih lama, sehingga lama proses fermentasi *yoghurt* dilakukan selama 12 jam pada suhu 32°C [11]. Dari uraian aktivitas alat pada tangki pembibitan dan tangki fermentasi *yoghurt* diatas, maka dapat ditentukan lama waktu tangki beroperasi yang dibentuk dengan tabel.



Gambar 1. Proses flow diagram pembuatan yoghurt kapasitas 30.000 ton/tahun

Susu sapi segar ditampung pada (F-130), dipompa dengan pompa *screw* (P-111) melewati *plate heat exchanger* (E-120) untuk persiapan suhu optimum sebelum menuju *plate type evaporator* (V-130) untuk menguapkan kandungan air sehingga dapat meningkatkan stabilitas dan kekentalan sebelum proses fermentasi. Susu menuju tangki homogenisasi (M-131) dengan suhu 60°C dengan penambahan gula selama 15 menit,

selanjutnya dilakukan proses pasteurisasi menggunakan *plate heat exchanger* (E-120) dengan suhu 85°C selama 15 detik.

Susu dipompa melewati *plate heat exchanger* (E-120). Pasteurisasi bertujuan untuk membunuh mikroorganisme patogen dan mikroorganisme pembusuk sehingga mikroorganisme yang dikehendaki dapat tumbuh dengan baik, dan menghilangkan udara sebagai media pertumbuhan bakteri asam laktat. Susu melewati *cooler* (E-141) untuk menurunkan suhu menjadi 43°C, sehingga memberikan kondisi yang optimum bagi pertumbuhan bakteri. Susu pasteurisasi dipompakan dengan pompa sentrifugal (P-142) menuju tangki fermentasi (R-220 A/B/C/D), proses fermentasi dilakukan dengan bantuan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* (1:1) yang telah disiapkan pada tangki pembibitan.

Kultur bakteri dari tangki pembibitan 3 (F-210 C) dengan suhu 43°C diumpankan dengan *rotary pump* (P-211) ke tangki fermentor (R-220 A). Proses fermentasi menggunakan suhu 43°C selama 5 jam. Selanjutnya, susu didinginkan di *Cooler* (E-230) hingga suhu 28°C dan dipompakan menggunakan pompa *rotary* (P-231) masuk ke dalam *buffer tank* (F-240 A/B) untuk ditampung sementara dan ditambahkan perisa dan *stabilizer* pada suhu 28°C. Pada tangki pencampuran (M-260) terjadi proses pencampuran maizena dan air dengan suhu 72°C. Selanjutnya *stabilizer* memasuki *cooler* (E-261) hingga suhu turun menjadi 28°C. *Stabilizer* dialirkan ke dalam tangki pencampuran (M-260) dengan bantuan pompa *stabilizer* (P-262). Pada tangki pencampuran (M-270) perisa, *yoghurt* dan *stabilizer* dilakukan pencampuran. *Yoghurt* selanjutnya dipompakan (P-271) menuju *cup filler* dan *packaging* agar produk tetap steril dan aman.

2.2. Pembuatan *Gantt Chart* pada Tangki Pembibitan dan Tangki Fermentasi

Pembuatan penjadwalan dengan metode *gantt chart* pada tangki pembibitan dan tangki fermentasi yang diringkas dalam bentuk tabel yang meliputi [8]:

- a. Urutan alat yang beroperasi
- b. Jumlah alat yang digunakan
- c. Lama alat beroperasi
- d. Penentuan waktu produksi berdasarkan awal hingga akhir alat beroperasi, yang didasarkan dengan kondisi dan lama waktu bakteri berkembang biak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pembahasan disajikan sesuai studi literatur yang dilakukan. Kumpulan data digunakan sebagai data masukan dalam membuat penjadwalan berupa *gantt chart*, untuk membuat jadwal produksi pada alat tangki pembibitan dan tangki fermentasi sehingga dapat bekerja sesuai dengan target produksi.

3.1 Uraian Aktivitas

Pada tangki pembibitan terdapat bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* penambahan kedua bakteri tersebut untuk merombak laktosa dalam susu menjadi asam laktat [12]. Dengan adanya bakteri asam laktat, maka laktosa yang ada pada *yoghurt* mengalami penurunan dan terjadi kenaikan kadar asam laktat [13]. Proses pembentukan asam laktat dari laktosa oleh bakteri asam laktat dimulai dari hidrolisis laktosa menjadi glukosa dan galaktosa atau galaktosa-6-fosfat yang dihasilkan oleh kedua bakteri

tersebut. Glukosa diubah menjadi asam piruvat melalui glikolisis dan diubah kembali menjadi asam laktat oleh enzim laktat dehidrogenase [14].

Kondisi operasi yang dipilih tergantung jenis bakteri yang digunakan. Untuk kultur ganda dan probiotik, suhu terbaik adalah 43–45°C. Berdasarkan metode pencampuran, proses pembibitan menggunakan lama waktu produksi selama 3 jam dengan suhu 43–45°C [15]. Selanjutnya dilakukan proses fermentasi, proses fermentasi dilakukan sampai diperoleh rasa yang khas, dengan tekstur yang kental atau semi padat. Selama fermentasi, kedua bakteri memiliki kombinasi kultur yang baik selama proses fermentasi, karena kedua bakteri tersebut bekerja secara simbiosis mutualisme [16]. *Lactobacillus bulgaricus* menghasilkan asam amino dan peptid pendek yang memicu pertumbuhan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan bakteri *Streptococcus thermophilus* sendiri memproduksi asam fosfat yang dapat membantu pertumbuhan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* [17]. Proses fermentasi *yoghurt* dilakukan selama 12 jam pada suhu 32°C [18]. Dari penjelasan diatas maka waktu produksi yang digunakan pada tangki pembibitan yaitu 3 jam dan tangki fermentasi 12 jam.

Selanjutnya, dilakukan pembuatan uraian aktivitas pada alat yang menggunakan sistem *batch*. dan penentuan waktu produksi berdasarkan aktivitas bakteri yang dapat ditinjau pada Tabel 1 agar mempermudah untuk langkah pembuatan *gantt chart* selanjutnya.

Tabel 1. Uraian aktivitas alat tangki pembibitan dan tangki fermentasi *yoghurt* kapasitas 30.000 ton/tahun

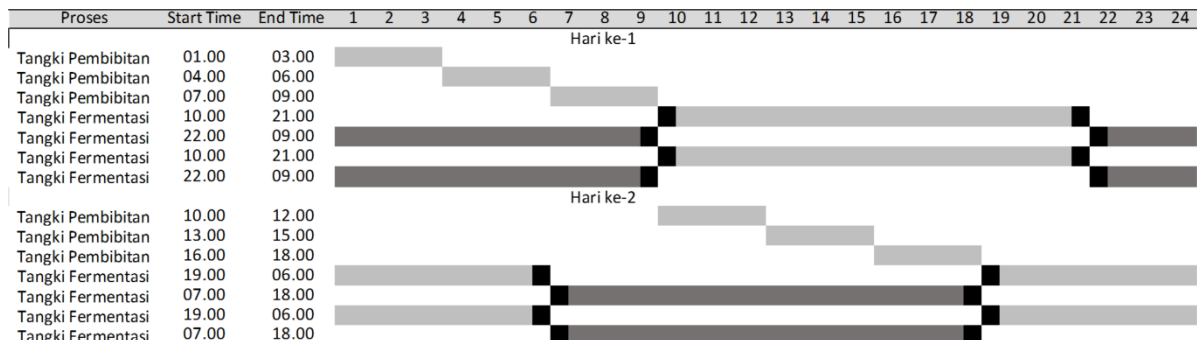
No	Alat	Waktu Produksi
1	Tangki Pembibitan 1	3 jam
2	Tangki Pembibitan 2	3 jam
3	Tangki Pembibitan 3	3 jam
4	Tangki Fermentasi 1	12 jam
5	Tangki Fermentasi 2	12 jam
6	Tangki Fermentasi 3	12 jam
7	Tangki Fermentasi 4	12 jam

3.2 Gantt chart Pada Tangki Pembibitan dan Tangki Fermentasi

Dalam pembuatan *gantt chart*, diperoleh penjadwalan terbaik produksi *yoghurt* pada tangki pembibitan dan tangki fermentasi. Pada Gambar 2, didapatkan penjadwalan tangki pembibitan dan tangki fermentor pada produksi *yoghurt* kapasitas 30.000 ton/tahun.

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa daftar urutan kegiatan yang telah dikerjakan pada industri *yoghurt* selama 2 hari. Di hari ke-1, tangki pembibitan 1 dioperasikan pada pukul 01.00 – 03.00, tangki pembibitan 2 pada pukul 04.00 – 06.00, dan tangki pembibitan 3 pada pukul 07.00 – 09.00. Lama waktu yang digunakan pada tangki pembibitan yaitu 3 jam, didasarkan dengan lama pembibitan bakteri yang digunakan pada proses pembuatan *yoghurt*. Selanjutnya, pada tangki fermentasi 1 dilakukan *transport and cleaning* sebelum dan sesudah tangki fermentasi beroperasi selama 0,5 jam dan dilanjutkan pengoperasian alat pada pukul 10.00 – 21.00, tangki fermentasi 2 pengoperasian alat dilakukan pada pukul 22.00 – 09.00, tangki fermentasi 3 pengoperasian alat dilakukan pada pukul 10.00 – 21.00, dan tangki fermentasi 4 pengoperasian alat dilakukan pada pukul 22.00 – 09.00. *Transport*

and cleaning dilakukan supaya alat tetap steril sebelum terjadi proses fermentasi. Lama waktu yang digunakan pada tangki fermentasi yaitu 12 jam, didasarkan pada pertumbuhan bakteri.



1 kotak	0,5	jam	1 siklus = 12 jam , sehingga 1 hari = 24 jam / 12 jam per siklus = 2 siklus
Waktu siklus	12	jam	
Siklus 1			
Transport and cleaning			
Siklus 2			

Gambar 1. Gantt chart pada tangki pembibitan dan tangki fermentasi *yoghurt* kapasitas 30.000 ton/tahun

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa daftar urutan kegiatan yang telah dikerjakan pada industri *yoghurt* selama 2 hari. Di hari ke-1, tangki pembibitan 1 dioperasikan pada pukul 01.00 – 03.00, tangki pembibitan 2 pada pukul 04.00 – 06.00, dan tangki pembibitan 3 pada pukul 07.00 – 09.00. Lama waktu yang digunakan pada tangki pembibitan yaitu 3 jam, didasarkan dengan lama pembibitan bakteri yang digunakan pada proses pembuatan *yoghurt*. Selanjutnya, pada tangki fermentasi 1 dilakukan *transport and cleaning* sebelum dan sesudah tangki fermentasi beroperasi selama 0,5 jam dan dilanjutkan pengoperasian alat pada pukul 10.00 – 21.00, tangki fermentasi 2 pengoperasian alat dilakukan pada pukul 22.00 – 09.00, tangki fermentasi 3 pengoperasian alat dilakukan pada pukul 10.00 – 21.00, dan tangki fermentasi 4 pengoperasian alat dilakukan pada pukul 22.00 – 09.00. *Transport and cleaning* dilakukan supaya alat tetap steril sebelum terjadi proses fermentasi. Lama waktu yang digunakan pada tangki fermentasi yaitu 12 jam, didasarkan pada pertumbuhan bakteri.

Di hari ke-2, tangki pembibitan 1 dioperasikan pada pukul 10.00 – 12.00, tangki pembibitan 2 pada pukul 13.00 – 15.00, dan tangki pembibitan 3 pada pukul 16.00 – 18.00. Lama waktu yang digunakan pada tangki pembibitan yaitu 3 jam, didasarkan dengan lama pembibitan bakteri yang digunakan pada proses pembuatan *yoghurt*. Selanjutnya, pada tangki fermentasi 1 dilakukan *transport and cleaning* sebelum dan sesudah tangki fermentasi beroperasi selama 0,5 jam dan dilanjutkan pengoperasian alat pada pukul 19.00 – 06.00, tangki fermentasi 2 pengoperasian alat dilakukan pada pukul 07.00 – 18.00, tangki fermentasi 3 pengoperasian alat dilakukan pada pukul 19.00 – 06.00, dan tangki fermentasi 4 pengoperasian alat dilakukan pada pukul 07.00 – 18.00. *Transport and cleaning* dilakukan supaya alat tetap steril sebelum terjadi proses fermentasi. Lama waktu yang digunakan pada tangki fermentasi yaitu 12 jam, didasarkan pada pertumbuhan bakteri.

Pada Gambar 2 menjelaskan bahwa waktu *start* operasi dilakukan setelah waktu lag, dimana terjadi perpindahan alat yang beroperasi dari waktu mulai operasi. Penetapan waktu

perpindahan berdasarkan jarak produk pada alat, dan keadaan operasi selama proses berlangsung yang ditinjau berdasarkan aktivitas bakteri pada tangki pembibitan dan tangki fermentasi. Menurut Widyastuti,dkk.(2019) menjelaskan bahwa metode *gantt chart* sangat efektif dalam penjadwalan karena dapat memperkirakan waktu suatu proyek [7]. Dalam pembuatan *gantt chart* dilakukan prioritas alat yang dikerjakan terlebih dahulu berdasarkan urutan alat yang beroperasi yaitu jumlah alat yang digunakan, lama alat beroperasi, penentuan waktu produksi berdasarkan awal hingga akhir alat beroperasi, yang didasarkan dengan kondisi bakteri dan lama waktu bakteri berkembang biak. Sehingga dalam proses produksi *yoghurt* di industri berjalan sesuai dengan urutan rencana produksi, dan menghindari terjadinya penumpukan pada alat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil studi literatur yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa berjalannya proses produksi dibatasi oleh waktu, oleh sebab itu untuk mempermudah dalam beroperasinya produksi, maka memerlukan penjadwalan. Karena penjadwalan merupakan alat yang digunakan untuk memonitor berjalannya proses produksi terutama pada tangki pembibitan dan tangki fermentasi pada industri *yoghurt*. Penjadwalan produksi *yoghurt* menggunakan metode *gantt chart* harus memperhatikan beberapa hal seperti, aktivitas produksi pada tangki pembuatan *yoghurt*, keterkaitan aktivitas yang harus diselesaikan terlebih dahulu sesuai dengan fungsi alat saat beroperasi, urutan yang runtut dan logis, dan waktu aktivitas alat yang telah disesuaikan dengan aktivitas bakteri pada *yoghurt*. Selanjutnya akan diringkas dengan tabel yang berisi jumlah tangki, dan waktu mulai dan akhir produksi tiap tangki.

Selain itu metode *gantt chart* lebih efektif dan efisien, sederhana, mudah dibuat, menunjukkan waktu, urutan kegiatan, dapat digunakan berulang pada penjadwalan produksi yang berjalan, baik penjadwalan sederhana atau penjadwalan proyek yang rumit.

Saran terhadap studi literatur selanjutnya adalah metode *gantt chart* bisa diaplikasikan pada industri lainnya, sehingga mempermudah proses produksi dan mengurangi waktu yang terbuang.

Referensi :

- [1] M. D. Astuti dan A. H. Halim, "Model Penjadwalan Pada Batch Processor Tunggal Dengan Waktu Proses Yang Tidak Konstan Untuk Meminimasi Total Waktu Tinggal Aktual," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 4, no. 01, hal. 62-67, 2017.
- [2] K. S. Handayani, R. R. S. Wihansah, W. Wahyuningsih, dan D. F. Pazra, "Karakteristik Organoleptik Dan Fisik Yogurt Dengan Penambahan Ekstrak Herbal," *J. Teknol. Pangan*, vol. 15, no. 2, hal. 111–121, 2021.
- [3] I. Kuswandi, "Minimasi Maskepan Dengan Penjadwalan Produksi Pada Tipe Produksi," vol. 11, no. 1, hal. 84–93, 2010.
- [4] A. T. Wahyudi, B. I. A. Wicaksana, dan M. Andriani, "Penjadwalan Produksi Job shop Mesin Majemuk Menggunakan Algoritma Non Delay untuk Meminimalkan Makespan," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 10, no. 2, hal. 183–190, 2021.
- [5] A. Faizal, A. Rahman, dan C. F. Tantrika, "Pengembangan Penjadwalan Re-Entrant Flowshop (Studi Kasus : Pt . Sahabat Rubber Industries - Malang)," *Rekayasa Manaj. Sist. Ind.*, vol. 2, no. 6, hal. 1180–1191, 2017.

- [6] E. Patricia dan H. Suryono, "Analisis Penjadwalan Kegiatan Produksi Pada Pt . Muliaglass Float Division Dengan Metode Forward Dan Backward," vol. 43, no. 1, hal. 71–79, 2015.
- [7] M. Widyastuti, E. Irawan, dan A. P. Windarto, "Penerapan Metode Gantt Chart dalam Menentukan Penjadwalan Kinerja Karyawan," *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, vol. 1, hal. 557-563, 2019.
- [8] S. Suwinardi, "Penjadwalan Dan Pengembangan Rencana Proyek," *Orbith Maj. Ilm. Pengemb. Rekayasa*, vol. 11, no. 3, hal. 223–229, 2015.
- [9] D. Aditya, "Analisis Jaringan Cpm-Pert Untuk Optimalisasi Pembangunan Wahana Permainan Bengkel Suroboyo Carnival," *Equilibrium*, vol. 11, no. 2, hal. 106–123, 2014.
- [10] A. S. S. Seveline, "Pembuatan Yoghurt Sinbiotik Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) Dengan Penggunaan Bakteri Asam Laktat Dengan Penambahan Prebiotik," *Bioindustri*, vol. 2, no. 2, hal. 476–486, 2020.
- [11] L. Mufidah, E. Rachmawati, dan C. Mayang, "Kajian Pustaka Jenis Starter , Lama Fermentasi , Dan Sifat Organoleptik Yoghurt Susu Kedelai," *J. Sosio Akad.*, vol. 7, no. 1, hal. 17–23, 2021.
- [12] S. Rulianah, M. Sarosa, dan Hadiwiyatno, "Uji Organoleptik Dan Profil Kimiawi Yogurt Padat Dengan Komposisi Formula Yang Berbeda," *J. Apl. Teknol. Pangan*, vol. 2, no. 4, hal. 174–178, 2013.
- [13] A. Abdul, S. Kumaji, dan F. Duengo, "Pengaruh Penambahan Susu Sapi Terhadap Kadar Asam Laktat Pada Pembuatan Yoghurt Jagung Manis Oleh *Streptococcus Thermophilus* Dan *Lactobacillus Bulgaricus*," *Bioma J. Biol. Makassar*, vol. 3, no. 2, hal. 1–9, 2018.
- [14] H. Singh dan R. Bennett, "Dairy Microbiology Handbook: The Microbiology of Milk and Milk Products," *Milk Milk Process.*, hal. 1–38, 2002.
- [15] A. Muawanah, "Pengaruh Lama Inkubasi dan Variasi Jenis Starter Terhadap Kadar Gula, Asam Laktat, Total Asam dan pH Yoghurt Susu Kedelai," *J. Kim. Val.*, vol. 1, no. 1, hal. 1–6, 2007.
- [16] D. A. N. *Streptococcus*, P. Yoghurt, D. R. Hendarto, A. P. Handayani, E. Esterelita, dan Y. A. Handoko, "Mekanisme Biokimiawi Dan Optimalisasi *Lactobacillus Bulgaricus* Berkualitas," vol. 8, no. 1, hal. 13–19, 2019.
- [17] M. Z. El-Abbassy dan M. Sitohy, "Metabolic interaction between *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus* in single and mixed starter yoghurts," *Food / Nahrung*, vol. 37, no. 1, hal. 53–58, 1993.
- [18] A. Santoso, "Pembuatan Yogurt Fruit dari Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) (Kajian Konsentrasi Sari Buah dan Jenis Starter)," *J. Agrina*, vol. 01, no. 01, hal. 31–39, 2014.