

STUDI KELAYAKAN INDUSTRI YOGHURT

Nadiangga Satria Achmadin, Avielia Putri Wardani, Firman Gora Sasmita, Nikmatul Hasanah, Dwina Moentamaria

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang, Indonesia
agamsatria47@gmail.com, [dwina_mnt@yahoo.com]

ABSTRAK

Studi kelayakan digunakan untuk memastikan pra rencana pabrik yoghurt yang dibuat telah memenuhi aspek produk yang terstandarisasi, lokasi, sosial, ekonomi sehingga dapat menciptakan lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat. Tahapan dari studi kelayakan industri yoghurt adalah i) survei kebutuhan yoghurt, ii) tinjauan lokasi pabrik, penyedia bahan baku, pemasaran, dan utilitas dibuat dengan memanfaatkan hasil produk yoghurt skala laboratorium, kemudian dilakukan kenaikan kapasitas, iii) pra rencana pabrik, iv) analisa ekonomi. Berdasarkan survei kebutuhan yoghurt maka pabrik yoghurt akan dirancang dengan kapasitas 16.000 ton/th. Tinjauan pendirian pabrik berada di kota Batu dikarenakan penghasil susu perah terbesar serta kemudahan dalam faktor pemasaran. Hasil pra-rencana pabrik yoghurt menunjukkan produk terbaik berada pada jarak pH 4,2-4,5; dengan viskositas tertinggi 6203,8519 Kg/ms dan diperoleh dari sumber susu ternak Koperasi Unit Desa (KUD). Hasil analisis ekonomi, *Return of Investment* (ROI) sebelum dan setelah pajak 64% dan 39%; *Pay Out Time* (POT) 2,6 tahun; *Break Even Point* (BEP) 49%; *Shut Down Point* (SDP) 27,76%; *Discounted Cash Flow* (DCF) 34,3%

Kata kunci: analisa ekonomi, pra rencana pabrik kimia, starter, susu sapi, yoghurt

ABSTRACT

The feasibility study is used to ensure that the pre-planned yoghurt factory meets the standardized product aspects, location, social, economy so that it can create new jobs for the community. The stages of the feasibility study for the yoghurt industry are i) a survey of yoghurt needs, ii) a review of the location of the factory, suppliers of raw materials, marketing, and utilities made by utilizing the results of laboratory scale yoghurt products, then increasing the capacity, iii) pre-planning the factory, iv) analysis the economy. Based on the yogurt demand survey, the yogurt factory will be designed with a capacity of 16,000 tons/year. Overview of the establishment of a factory in Batu city due to the largest producer of dairy milk and the ease of marketing factors Yogurt factory pre-planned results showed that the best product was in the pH range 4.2-4.5, with the highest viscosity of 6203.8519 Kg/ms and was obtained from Village unit cooperation (KUD) livestock milk. The results of the economic analysis show that the Return of Investment (ROI) before and after tax is 64% and 39%; Pay Out Time (POT) 2,6 years; Break Even Point (BEP) 49%, Shut Down Point (SDP) 27,76%, Discounted Cash Flow (DCF) 34,3%.

Keywords: economic analysis, preliminary design chemical plant, starter, cow milk, yoghurt

1. PENDAHULUAN

Produksi susu perah nasional pada tahun 2018-2019 mencapai 135.033,79 liter-165.775,02 liter [1]. Peningkatan produksi susu sapi setiap tahunnya selain untuk dikonsumsi, juga semakin membuka peluang untuk melakukan kegiatan usaha pengolahan

susu perah menjadi sesuatu yang lebih menguntungkan. Susu perah dapat diolah dan dimanfaatkan menjadi bahan dasar yoghurt.

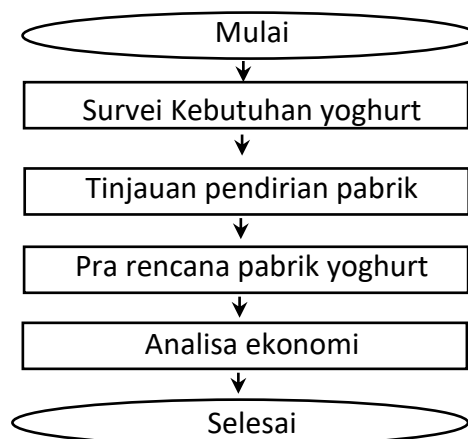
Yoghurt merupakan minuman probiotik yang bermanfaat pada Kesehatan manusia karena proteinnya yang lebih sederhana juga mengandung bakteri *Streptococcus thermophiles* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Yoghurt dikenal karena memiliki cita rasa yang khas, asam, segar serta bermanfaat untuk kesehatan tubuh manusia [2]. Pada umumnya bakteri tidak tahan asam, maka dengan adanya kedua bakteri tersebut maka yoghurt bersifat asam sehingga dapat menghambat tumbuhnya bakteri lain yang menyebabkan penyakit. Selama fermentasi berlangsung maka terbentuklah asam-asam organik. Analisis produk yoghurt menggunakan SNI 29881:2009.

Produksi pengolahan susu sapi menjadi yoghurt dilakukan melalui proses pasteurisasi, fermentasi, penambahan rasa dan pengemasan produk. Susu dipasteurisasi menggunakan *shell and tube heat exchanger* (STHE) pada suhu 85°C selama 15 detik. Selanjutnya, susu didinginkan pada *double pipe heat exchanger* (DPHE) hingga mencapai 43°C, dan dilakukan fermentasi dengan menambahkan starter yoghurt *Streptococcus thermophiles* dan *Lactobacillus bulgaricus* 8%. Fementasi dilakukan pada suhu 43°C selama 5 jam dalam *fermentor*, selanjutnya produk yang dihasilkan berupa yoghurt kental dialirkan ke *mixing tank* untuk ditambahkan gula dan perasa pada suhu 25°C. Yoghurt selanjutnya dikemas menggunakan mesin *filler* otomatis, dan disimpan dalam *cold storage* pada suhu 4°C.

Studi yang telah dilakukan sebelumnya yaitu pendirian pabrik yoghurt daun katuk (gokat), telah dilakukan analisa ekonomi dan didapatkan nilai *Interest Rate of Return* (IRR) sebesar 47,91% dan jangka waktu pengembalian modal selama 2,48 tahun [3]. Tujuan studi ini adalah mengetahui kelayakan pendirian industri yoghurt dan mengetahui faktor kelayakan dari sisi Analisa ekonomi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan dari studi kelayakan pendirian pabrik yoghurt adalah i) survei kebutuhan yoghurt, ii) tinjauan lokasi pabrik, penyedia bahan baku, pemasaran, dan utilitas dibuat dengan memanfaatkan hasil produk yoghurt skala laboratorium, kemudian dilakukan kenaikan kapasitas, iii) pra rencana pabrik, iv) analisa ekonomi.



Gambar 1. Diagram alir studi kelayakan pendirian pabrik yoghurt

i. Survei Kebutuhan Yoghurt

Survei kebutuhan yoghurt bertujuan mengetahui data ekspor dan impor yoghurt untuk menentukan jumlah kapasitas produksi dalam skala pabrik.

ii. Tinjauan Pendirian Pabrik

Tinjauan kelayakan pendirian pabrik didasarkan pada beberapa segmentasi antara lain: Lokasi pabrik, penyedia bahan baku, pemasaran, dan utilitas.

iii. Pra-Rencana Pabrik Yoghurt

Pra rencana pabrik yoghurt meliputi beberapa tahapan antara lain:

- Percobaan skala laboratorium untuk menentukan sumber material susu sapi dan jumlah starter.
- Uji coba produksi yoghurt 15 liter berdasarkan hasil terbaik pada tahap a.
- Pra rencana pabrik yoghurt berbasis hasil uji coba pada tahap b.

iv. Analisa Ekonomi

Pada Analisa ekonomi, dilakukan evaluasi atau penilaian investasi yang bertujuan untuk mengetahui apakah pabrik yang akan didirikan menguntungkan atau tidak. Evaluasi yang akan dilakukan meliputi *Total Capital Investment (TCI)*, *Total Production Cost (TPC)*, *Return of Investment (ROI)*, *Pay Out Time (POT)*, *Break Even Point (BEP)*, *Shut Down Point (SDP)*, *Discounted Cash Flow (DCF)*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Survei Kebutuhan Yoghurt

Berbasis data Badan Pusat Statistik (2020), diperoleh data ekspor dan impor yoghurt, yang akan digunakan untuk memprediksi kapasitas produksi.

Tabel 1. Data ekspor dan impor produk yoghurt [1]

Tahun	Ekspor (kg)	Impor (kg)
2015	2597289,88	254591
2016	1218004,81	1681589
2017	45389,75	1624686
2018	90889,39	952106
2019	416145,3	661273

Tabel. 1 menunjukkan kebutuhan yoghurt di Indonesia masih cukup tinggi setiap tahunnya. Dari tahun 2015-2019 nilai impor jauh lebih tinggi dibandingkan nilai ekspor yang berarti tingkat produksi yoghurt dalam negeri masih dibawah angka konsumsi yoghurt. Nilai M_5 didapatkan dari perhitungan jumlah produk pada tahun terakhir dikalikan dengan rata-rata pertumbuhan tahun terakhir, dan didapatkan nilai 6.495,669662 ton/tahun.

Penentuan kapasitas produksi dilakukan dengan menggunakan persamaan.

$$M_1 + M_2 + M_3 = M_4 + M_5 \quad (1)$$

$$M_3 = (M_4 + M_5) - (M_1 + M_2) \quad (2)$$

$$= (0,6M_1 + 6.495,669662) - (0 - 0) \quad (3)$$

$$0,4 M_3 = 6.495,669662 \quad (4)$$

$$M_3 = 16.239,17416 \text{ ton/tahun} \quad (5)$$

$$M_3 = 16.000 \text{ ton/tahun} \quad (6)$$

Dalam penentuan kapasitas produksi nilai M_1 adalah kapasitas impor tahun terakhir, M_2 adalah kapasitas pabrik lama, M_3 adalah kapasitas pabrik baru, M_4 adalah kapasitas

ekspor tahun terakhir, dan M_5 adalah konsumsi dalam negeri. Dari perhitungan di atas, maka dirancang pabrik yoghurt dengan kapasitas produksi 16.000ton/tahun dan secara komersial diharapkan memberi keuntungan.

3.2 Tinjauan Pendirian Pabrik

a) Lokasi pabrik

Pemilihan lokasi pabrik merupakan faktor yang sangat erat hubungannya dengan efisiensi perusahaan ditinjau dari segi ekonomis. Sedangkan tata letak pabrik merupakan faktor penting dalam kelancaran operasional pabrik. Secara umum lokasi pabrik sebaiknya didirikan dekat dengan sumber bahan baku, utilitas (ketersediaan air dan listrik), transportasi dan area pemasaran. Pabrik Yoghurt dengan bahan baku susu sapi murni berkapasitas 16.000 ton/tahun ini direncanakan akan dibangun di Batu, Malang.

b) Penyedia bahan baku

Batu merupakan salah satu daerah penghasil susu sapi perah terbesar di Indonesia. Jumlah sapi perah di Kota Batu 11.950 ekor dan menghasilkan sebanyak 23.334,6 ton susu pertahunnya [1]. ketersediaan bahan baku yang dekat dengan pabrik yang akan dibangun, semakin memperpendek dalam proses distribusi, biaya pengangkutan yang lebih murah. Selain Batu, penyedia bahan baku susu sapi perah yang akan digunakan yaitu berlokasi di Pujon (Kabupaten Malang), yang dapat menghasilkan susu sapi perah sebanyak 141.954,288 ton pertahunnya, selain itu juga ada sumber penyedia bahan baku diluar kota yaitu di Pacet (Lumajang), susu sapi yang dihasilkan didaerah ini yaitu sebanyak 9.773,193 ton pertahunnya.

c) Pemasaran

Batu merupakan salah satu kawasan wisata yang sangat diminati oleh bermacam kalangan masyarakat Indonesia maupun mancanegara. Selain merupakan daerah penghasil produksi susu terbesar, Batu juga berdekatan dengan beberapa kota yang memiliki daya beli tinggi salah satunya seperti Surabaya, Sidoarjo, Jombang, Kediri.

d) Utilitas

Ketersediaan air, listrik, dan bahan bakar dilihat paling dekat dengan sumber air, sumber listrik dan bahan bakar yang dapat digunakan di daerah tersebut. Batu, Malang terletak dekat dengan sumber air pegunungan dan sungai. Berdasarkan pembagian distribusi nasional, maka listrik untuk parik yoghurt di Batu diperoleh dari PLTU Paiton yang mendistribusikan listrik untuk Jawa dan Bali.

3.3 Pra-rencana Pabrik Yoghurt

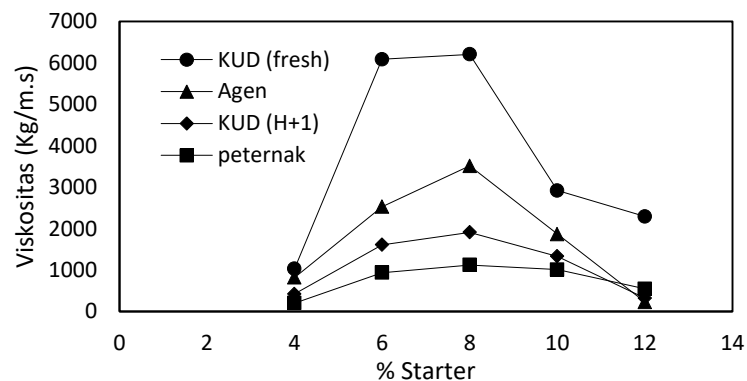
3.3.1 Percobaan skala laboratorium kapasitas fermentor 3 liter, untuk menentukan sumber material dan jumlah starter

Pada skala laboratorium digunakan bahan baku susu masing-masing 3 liter dari berbagai sumber yaitu KUD (*fresh* dan disimpan hingga H+1), agen, peternak langsung. Susu dipasteurisasi pada suhu 85°C selama 15 detik. Selanjutnya, susu didinginkan dengan air mengalir hingga mencapai 43°C, dan selanjutnya dilakukan fermentasi dengan menambahkan starter yoghurt *Streptococcus thermophiles* dan *Lactobacillus bulgaricus* 4%, 6%, 8%, 10%, 12%. Selanjutnya difermentasi pada suhu 43°C selama 5 jam. Produk yang dihasilkan diukur pH dan viskositasnya seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 1. Penentuan viskositas menggunakan metode hukum *stokes*.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi *starter* terhadap pH yoghurt

sumber susu	Jumlah starter (%)				
	4	6	8	10	12
KUD (fresh)	4,3	4,2	4,2	4,2	4,5
Agen	4,4	4,3	4,3	4,2	4,4
KUD (H+1)	4,5	4,5	4,4	4,4	4,5
Peternak	4,4	4,4	4,4	4,4	4,5

Tabel 2. menunjukkan pengaruh konsentrasi *starter* terhadap pH yoghurt. Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui kadar keasaman dari yoghurt yang telah dibuat. Dari tabel tersebut pH yoghurt berkisar antara 4,2-4,5. Nilai pH yoghurt berdasarkan kriteria SNI berkisar antara 3,8-4,4, dari hasil penelitian pH yoghurt yang dihasilkan masih dalam nilai yang ditetapkan SNI 29881:2009. Proses fermentasi yang dilakukan dengan penambahan *starter* pada susu sapi menjadi yoghurt dapat mengakibatkan menurunnya nilai pH. Hal tersebut sependapat dengan pernyataan Djaafar, (2006) bahwa bakteri asam laktat selama proses fermentasi memanfaatkan karbohidrat yang ada sehingga terbentuk asam laktat, sehingga terjadi penurunan pH [4]. Penelitian yang dilakukan Purnomo, (2007) kandungan pH dalam yoghurt antara 3,8-4,6 [5]. Hasil tersebut hampir sama dengan penelitian yang telah kami lakukan yaitu pH yoghurt yang dihasilkan berkisar antara 4,2-4,5 [6]. Suhu inkubasi yang berada pada suhu kamar $\pm 25^{\circ}\text{C}$ juga bisa menjadi penyebab perbedaan nilai pH yang dihasilkan dari peneliti lain. Yoghurt dengan kualitas baik dihasilkan ketika perbandingan bakteri *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* pada produk akhir yaitu 1:1 [7]. Sedang Oberman, (1985) menyatakan apabila kedua bakteri asam laktat dapat tumbuh baik pada suhu 42°C [8].

**Gambar 2.** Pengaruh sumber susu dan jumlah *starter* terhadap viskositas pada produksi yoghurt

Gambar 2 menunjukkan pengaruh sumber susu dan konsentrasi *starter* terhadap viskositas yoghurt. Yoghurt dengan sumber susu KUD didapatkan viskositas paling tinggi. Perbedaan nilai viskositas yoghurt tersebut dipengaruhi oleh pH. Yoghurt dengan sumber susu KUD memiliki nilai pH paling rendah dibandingkan yoghurt susu dari sumber yang lain. Nilai pH yoghurt yang lebih rendah menyebabkan terbentuknya koagulan yang lebih kental. Nilai pH yang lebih rendah menyebabkan protein pada susu mengalami penggumpalan [9]. Hal ini juga sesuai pendapat Wahyudi, (2008) bahwa terbentuknya asam laktat menyebabkan peningkatan total asam sehingga kasein mengalami koagulasi pembentuk gel

[10]. Terbentuknya gel menyebabkan tekstur menjadi semi padat sehingga viskositasnya naik.

3.3.2 Percobaan skala laboratorium dengan kapasitas fermentor 15 liter

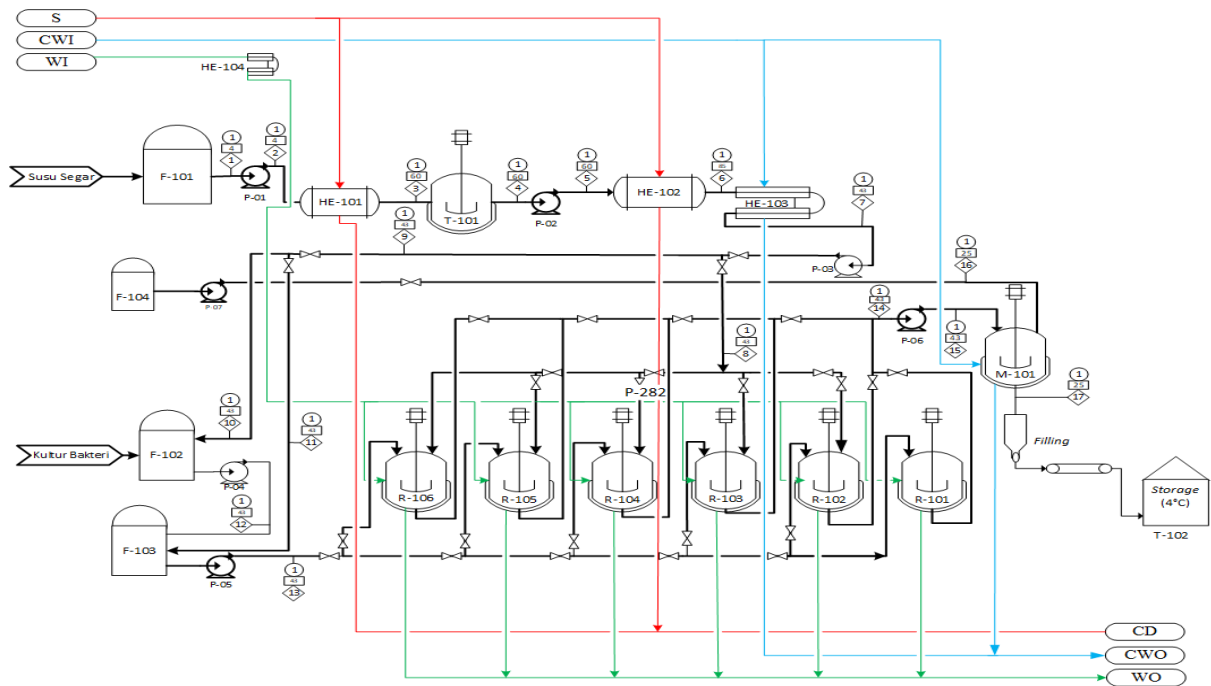
Yoghurt diproduksi dengan peningkatan kapasitas dari 3 liter menjadi 15 liter dengan metode yang sama dengan 3.3.1. Data terbaik 3.3.1, digunakan untuk uji coba 15 liter susu. Bahan baku yang digunakan adalah sumber susu KUD (*fresh*) dengan penambahan *starter* 8%. Hasil uji coba kapasitas 15 liter menunjukkan pH, viskositas serta rasa tidak ada berubah seperti kapasitas 3 liter.

3.3.3 Pra rencana pabrik yoghurt berbasis hasil skala laboratorium 15 liter

Proses pengolahan susu menjadi yoghurt pada 3.3.2. menjadi basis bagi Pra rencana pabrik kapasitas 16.000 ton/ tahun. Ada modifikasi beberapa tahapan yang ditambahkan, menyesuaikan peningkatan kapasitas volume bahan yang diolah, yang ditunjukkan pada Gambar 3 berupa *Process Flow Diagram* (PFD) industri yoghurt.

Proses produksi yoghurt/*stirred* yoghurt dibagi menjadi 6 tahapan proses yaitu: homogenisasi, pasteurisasi, pendinginan, fermentasi, penambahan *flavor*, pengemasan dan penyimpanan. Bahan baku susu, dialirkan ke HE-10 untuk dilakukan proses pemanasan hingga suhunya mencapai 60°C. Selanjutnya, dimasukkan ke *homogenizer* tekanan pompa 15 MPa selama 15 menit, dan kemudian dipasteurisasi pada suhu 85°C menggunakan HE-102 selama 15 detik. Susu yang telah dipasteurisasi dilewatkan ke HE-103 untuk dilakukan proses pendinginan hingga suhu turun menjadi 43°C. Selanjutnya dilakukan proses fermentasi susu dengan penambahan starter 8% pada fermentor yang disusun seri (R-101/R-102/R-103/R-104/R-105/R-106). *Starter L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* diperoleh dari tangki seeding F-102 dan F-103. Fermentor digunakan secara bergantian pada kondisi operasi 43°C, 5 jam. Produk hasil fermentasi berupa yoghurt kental dialirkan ke *mixing tank* M-101 untuk penambahan rasa, dan selanjutnya dimasukkan ke mesin *filling* untuk diisikan pada kemasan. Produk yoghurt yang telah dikemas dalam cup/botol, dimasukkan dalam karton dan disimpan dalam *cold storage* 4°C, sebelum didistribusikan ke distributor.

Pada Gambar 3. Terdapat beberapa notasi diantaranya yaitu: S (*steam*), CWI (*Cooling Water In*), WI (*Water in*), CD (*Condensate*), CWO (*Cooling Water Out*), WO (*Water Out*), F (*Storage Tank Feed*), M (*Mixing Tank*), HE (*Heat Exchanger*), P (*Pump*), R (*Fermentor*), T (*Storage Tank*), garis merah menunjukkan aliran steam, garis biru menunjukkan aliran cooling water, garis hitam menunjukkan aliran air proses, dan garis hitam menunjukkan aliran proses utama.



Gambar 3. Process Flow Diagram industri yoghurt

3.4 Analisa Ekonomi

3.4.1 Perhitungan Ekonomi

Dalam perancangan suatu pabrik perlu ditinjau dari berbagai faktor ekonomi untuk menentukan pabrik tersebut layak untuk didirikan atau tidak. *Total Capital Investment* (TCI) adalah jumlah modal keseluruhan yang dibutuhkan untuk mendirikan suatu pabrik. TCI terdiri atas *Fixed Capital Investment* (FCI) dan *Working Capital Investment* (WCI). FCI adalah modal yang diperlukan untuk mendirikan suatu pabrik. WCI yaitu modal yang diperlukan untuk menjalankan pabrik yang telah siap untuk beroperasi dalam jangka waktu tertentu. Hasil perhitungan TCI dihitung berdasarkan harga peralatan pabrik [11]. Peralatan yang digunakan terdiri dari *Storage Tank*, *Mixing Tank*, *Heater*, *Cooler*, *Pump*, *Fermentor*, *Homogenizer tank*, *Product Tank*, dan *Belt Conveyor*.

Tabel. 3 Harga alat (tahun 2014) [12]

No	Kode	Nama Alat	Jumlah	CB (\$)	Harga total (CA)
1	F-101	Fresh milk storage tank	16	20.000,00	341.262,09
2	F-102 (ABCDEF)	Seeding storage tank 1	12	500,00	6.398,66
3	F-103 (ABCDEF)	Seeding storage tank 2	12	113.000,00	1.446.098,12
4	F-104	Flavor tank	2	32.000,00	68.252,42
5	HE-101	Heater Homogenisasi	2	26.000,00	55.455,09
6	HE-102	Pasteurization	2	30.000,00	63.986,64
7	HE-103	Cooler	2	1.500,00	3.199,33
8	HE-104	Heater	2	1.500,00	3.199,33
9	P-01	Screw pump	2	2.800,00	5.972,09
10	P-02	Centrifugal pump	2	2.500,00	5.332,22
11	P-03	Screw pump	2	2.800,00	5.972,09

12	P-05	Screw pump	2	2.800,00	5.972,09
13	P-06	Screw pump	2	2.800,00	5.972,09
14	P-07	Centrifugal pump	2	2.500,00	5.332,22
15	R-101	Fermentor	2	12.000,00	25.594,66
16	R-102	Fermentor	2	12.000,00	25.594,66
17	R-103	Fermentor	2	12.000,00	25.594,66
18	R-104	Fermentor	2	12.000,00	25.594,66
19	R-105	Fermentor	2	12.000,00	25.594,66
20	T-101	Homogenizer tank	2	7.000,00	14.930,22
21	M-101	Mixing Tank	2	9.475,00	20.209,11
22		Filling Machine	10	21000	223.953,25
23		Agitator	14	4.100,00	61.213,89
24		Conveyor	10	9.500,00	101.312,18
25	T-102	Cold storage	36	5700	218.834,32
Total			146	\$	2.790.830,73
				Rp	39.509.790.658,92

Dengan pertimbangan keamanan dan pembelian alat, harga tersebut ditambahkan sebesar 20% dari harga peralatan total. Maka harga peralatan menjadi **Rp. 47.411.748.791,00**

Tabel 4. Total Capital Investment

Jenis Biaya	Persentase	Biaya
Harga Peralatan	E	Rp 47.411.748.791
Pemasangan Alat	47% E	Rp 22.283.521.932
Instrumen dan alat kontrol	36% E	Rp 17.068.229.565
Perpipaan terpasang	68% E	Rp 32.239.989.178
Listrik terpasang	11% E	Rp 5.215.292.367
Bangunan pabrik	18% E	Rp 8.534.114.782
Perbaikan halaman	10% E	Rp 4.741.174.879
servis fasilitas	70% E	Rp 33.188.224.153
Total Direct Cost, D		Rp 170.682.295.647

E merupakan harga peralatan. Setelah dilakukan perhitungan TCI, melakukan perhitungan *Total Production Cost* (TPC). TPC terdiri dari *manufacturing cost* (biaya produksi) dan *general expenses* (biaya umum). *Manufacturing cost* adalah biaya yang dikeluarkan pabrik untuk operasi produksi, meliputi *direct production cost*, *fixed charges*, dan *plant overhead cost*.

Tabel 5. Total Production Cost

Jenis Biaya	Persentase	Biaya
Bahan baku 1 tahun		Rp 353.277.971.011
Tenaga kerja	TK	Rp 13.272.000.000
Supervisi	20% TK	Rp 2.654.400.000
Utilitas		Rp 977.596.830
Pemeliharaan dan perbaikan	5% FCI	Rp 11.947.760.695

Penyedia operasi	1%	FCI	Rp 1.194.776.070
Laboratorium	10%	TK	Rp 1.327.200.000
Patent dan royalti	6%	TPC	Rp 41.796.539.067
DPC		+6% TPC	Rp 384.651.704.605
	Total DPC		Rp 426.448.243.672
Depresiasi alat	10%	FCI	Rp 23.895.521.391
Pajak kekayaan	4%	FCI	Rp 9.558.208.556
Asuransi	1%	FCI	Rp 2.389.552.139
Sewa (dianggap tidak menyewa)	0%		0
Bunga bank (<i>Interest</i>)	10%	TCI	Rp 28.112.378.106
	Total biaya tetap (FC)		Rp 63.955.660.192
Biaya adminitrasi	2%	TK+pemeliharaan+ supervisi	Rp 5.574.832.139
Biaya distribusi dan pemasaran	2%	TPC	
Biaya R&D	5%	TPC	
Hutang piutang	1%	TPC	
Biaya Pengeluaran umum, GE		+ 26% TPC	Rp. 5.574.832.139
	Total GE		Rp. 186.693.168.095

Setelah dilakukan perhitungan TCI dan TPC, maka diketahui modal yang harus dikeluarkan dan biaya produksi. Selanjutnya melakukan analisa kelayakan untuk menentukan apakah pabrik yoghurt layak untuk didirikan atau tidak. TK merupakan Tenaga Kerja, FCI merupakan *fixed capital investment*, dan TPC merupakan *Total Production Cost*.

3.4.2 Analisa Ekonomi

Modal yang diinvestasikan diharapkan dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan laba yang memuaskan. Selain itu modal tersebut diharapkan dapat segera kembali pada waktu yang telah ditentukan. Untuk mengevaluasi suatu modal dapat menghasilkan dan dapat dikembalikan dengan cara menghitung parameter evaluasi ekonomi seperti laba dan pajak penghasilan, ROI, POT, BEP, dan SDP.

- 1) *Rate of investment* (ROI) adalah laju pengembalian modal yang dapat dihitung dari laba penjualan per tahun dibagi dengan modal awal [11].

$$\text{ROI sebelum pajak} = 64\%$$

$$\text{ROI setelah pajak} = 39\%$$

Nilai ROI yang diperoleh lebih tinggi daripada nilai bunga bank sehingga pabrik ini layak didirikan.

- 2) *Pay Out Time* (POT) adalah masa tahunan pengembalian modal investasi dari laba yang dihitung dikurangi penyusutan / waktu yang diperlukan untuk pengembalian modal investasi [11].

$$\text{POT} = \frac{\text{Modal tetap}}{\text{cash flow setelah pajak}} \times 1 \text{ tahun} \quad (6)$$

$$= 2,6 \text{ tahun}$$

- 3) *Break Even Point* (BEP) adalah kondisi dimana pabrik beroperasi pada kapasitas tidak untung dan tidak rugi. Nilai BEP untuk pabrik yoghurt ini adalah 49 %. Nilai ini telah sesuai dengan batasan BEP sebesar 40% - 60% [11].
- 4) *Shut Down Point* (SDP) terjadi apabila jumlah kerugian sama dengan pengeluaran tetap atau *fixed charge* atau titik yang merupakan kapasitas minimal pabrik masih boleh

beroperasi. SDP pabrik yoghurt ini yaitu 27,76%. SDP dikatakan layak apabila berkisar antara 20%-30% [11].

- 5) *Discounted Cash Flow* (DCF) adalah perbandingan besarnya presentase keuntungan yang diperoleh terhadap TCI dibandingkan dengan tingkat bunga yang berlaku di bank. Nilai DCF dikategorikan layak apabila nilai DCF minimal 24% [11]. Nilai perhitungan DCF pabrik yoghurt ini sebesar 72%.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

Dari survei kebutuhan yoghurt didapatkan hasil pabrik yoghurt akan dirancang dengan kapasitas 16.000 ton/tahun. Tinjauan pendirian pabrik dari lokasi di daerah Batu, dikarenakan salah satu penghasil susu perah terbesar serta kemudahan untuk dilakukannya pemasaran. Pada Pra-rencana pabrik yoghurt dari penelitian yang telah dilakukan berdasar nilai pH, viskositas dari yoghurt dari susu KUD Batu dengan konsentrasi 8% merupakan hasil yang terbaik. Sehingga dapat direkomendasikan untuk pembuatan yoghurt skala industri menggunakan *starter* 8%

Hasil analisis ekonomi menunjukkan *Return of Investment* (ROI) sebelum dan setelah pajak 64% dan 39%; *Pay Out Time* (POT) 2,6 tahun; *Break Even Point* (BEP) 49%, *Shut Down Point* (SDP) 27,76%, *Discounted Cash Flow* (DCF) 34,3%. Studi kelayakan sesuai dengan kriteria kelayakan pendirian pabrik, maka pabrik yoghurt layak untuk didirikan di kota Batu.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu mengenai pembuatan yoghurt serta mencari referensi lait terkait proses pembuatan yoghurt yang ada pada industri.

REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik, 2020, Export dan Import, Online, <https://www.bps.go.id/exim/> diakses pada 25 September 2020.
- [2] Rulianah, S., Sarosa, M., and Hadiwiyatno, H., 2013, *Uji Organoleptik Dan Profil Kimiawi Yogurt Padat Dengan Komposisi Formula Yang Berbeda*, Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, Vol.2, No. 4.
- [3] Amitanael, Y., 2015, *Studi Kelayakan Pendirian Pabrik Yoghurt Daun Katuk (GOKAT)*, Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya, Vol. 4, No. 1.
- [4] Djaafar, T. F., dan Rahayu, E. S., 2006, *Karakteristik Yoghurt Dengan Inokulum Lactobacillus Yang Diisolasi dari Makanan Fermentasi Tradisional, Agros*. Vol. 8, No. 1, 73-80.
- [5] Purnomo, 2007, *Ilmu pangan*, UI Press, Jakarta.
- [6] Badan Standarisasi Nasional, 2009, Yoghurt (SNI 2981:2009), Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- [7] Overby, A. J, 1988, *Microbial Cultures for Milk Processing*, In: *Meat Science, Milk Science and Technology*, Elsevier Science Publishers B. V, New York
- [8] Oberman, H., 1985, *Fermented Milks, Microbiology of Fermented Foods*, Vol. 2.
- [9] Yildiz, F., 2010, *Development and manufacture of yoghurt and other functional dairy products*, CRC Press, New York: xi+440
- [10] Wahyudi, A., 2008, *Bugar dengan Susu Fermentasi*, UMM Press, Malang
- [11] Aries, R., dan Newton R., 1955, *Chemical Engineering Cost Estimation*, McGraw Hill International Book Company., New York.
- [12] <https://www.matche.com/equipcost/Default.html> diakses pada 30 september 2020