

ANALISA EKONOMI PRARANCANGAN PABRIK KIMIA PEMBUATAN YOGURT DARI BAHAN BAKU KEDELAI DENGAN KAPASITAS 7000 TON/TAHUN

Annisa Kusuma Nur Rachmawati, Nanik Hendrawati

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang, Indonesia
e-Mail: annisakusumanr@gmail.com, [nanik.hendrawati@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Pendirian pabrik yogurt dari bahan baku kedelai ini menjadi salah satu inovasi mengenai pengolahan susu kedelai di Indonesia. Dengan adanya pabrik ini maka akan mendukung pemerintah dalam hal industri olahan pangan dan ekonomi di masyarakat. Pabrik yogurt dari bahan baku kedelai ini didirikan dengan kapasitas 7000 ton/tahun. Pabrik yogurt kedelai ini berbentuk Perseroan Terbatas (PT) terletak di Lamongan, Jawa Timur. Pabrik beroperasi selama 330 hari dalam setahun dan 24 jam per hari. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji kelayakan pendirian pabrik berskala industri secara ekonomi. Evaluasi ekonomi dilakukan berdasarkan perbandingan antara grafik Cumulative Net Present Value (CNPV) terhadap perubahan parameter yaitu nilai kurs dolar. Dari hasil perhitungan ekonomi menunjukkan pabrik yogurt kedelai memperoleh keuntungan jika nilai tukar dolar di bawah Rp 18.000. nilai *Total Capital Investment* (TCI) sebesar Rp. 352.698.835.386, *Gross Profit Margin* (GPM) sebesar 108.904.561.261,7, *Pay Out Time* (POT) dalam waktu 3,1 tahun, *Rate Of Investment* (ROI) sebelum pajak 51,46% dan sesudah pajak sebesar 24,08%, *Break Event Point* (BEP) sebesar 46%, dan titik *Shut Down Point* (SDP) terjadi pada kapasitas 1147,85 ton. Dari hasil analisa ekonomi tersebut menunjukkan bahwa semua parameter menunjukkan nilai positif yang menunjukkan bahwa proyek pabrik yogurt ini layak didirikan dan dijalankan secara komersial dalam skala besar.

Kata kunci: *analisa ekonomi, break event point, harga total produksi, laba, yogurt kedelai.*

ABSTRACT

The establishment of a yoghurt factory from soybeans is one of the innovations regarding the processing of soy milk in Indonesia. This factory will support the government in terms of the food processing industry and the economy in the community. This yoghurt factory made from soybeans was established with a capacity of 7000 tons/year. This soy yoghurt factory is in the form of a Limited Liability Company (PT) located in Lamongan, East Java. The factory operates 330 days a year and 24 hours a day. This paper aims to examine the feasibility of establishing an industrial-scale factory economically. Economic evaluation is carried out based on a comparison between the Cumulative Net Present Value (CNPV) graph against changes in the parameter, namely the dollar exchange rate. The results of economic calculations show that the soy yoghurt factory makes a profit if the dollar exchange rate is below Rp. 18,000. The value Total Capital Investment (TCI) of Rp. 352,698,835,386, Gross Profit Margin (GPM) of 108,904,561,261.7, Pay Out Time (POT) within 3.1 years, Rate of Investment (ROI) before tax 51.46% and after tax of 24.08%, Break Event Point (BEP) is 46% and Shut Down Point (SDP) is at a capacity of 1147.85 tons. From the results of the economic analysis, it shows that all parameters show positive values, which indicate that this yoghurt factory project is feasible to be established and run commercially on a large scale.

Keywords: *economic analysis, break event point, total production cost, profit, soy yoghurt.*

1. PENDAHULUAN

Permasalahan global tentang kesehatan yang mengkhawatirkan akibat minimnya variasi olahan makanan bergizi, mendorong berbagai pihak melakukan suatu upaya dalam mengembangkan produksi olahan makanan bergizi. Produk olahan makanan bergizi yang baik untuk kesehatan salah satunya ialah produk pangan yang mempunyai kandungan bakteri baik yaitu probiotik. Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kesehatan terutama dalam bidang pangan menjadi salah satu hal mendasar untuk menciptakan suatu inovasi tentang olahan pangan dari sumber nabati, salah satu contohnya adalah kedelai.

Kedelai merupakan komoditas tanaman pangan sebagai salah satu sumber protein nabati dengan kandungan protein sebanyak 30-40%. Kedelai mempunyai daya tarik tersendiri di masyarakat karena selain memiliki peran yang sangat penting sebagai upaya peningkatan gizi di masyarakat, kedelai juga memiliki harga yang relatif murah dibandingkan sumber protein hewani [1]. Olahan kedelai yang dikembangkan adalah yogurt kedelai. Yogurt merupakan produk pangan probiotik yang secara langsung bisa meningkatkan kesehatan manusia yang mengkonsumsinya karena mengandung bakteri hidup yang menguntungkan bagi kesehatan [2].

Indonesia masih belum ada pabrik berskala besar yang memanfaatkan kedelai sebagai bahan untuk memproduksi yogurt, sehingga masih mengimport dari luar negeri. Padahal nilai konsumsi yang terus meningkat dengan tidak diimbangi oleh kenaikan produksi dalam negeri seringkali mengakibatkan gejolak harga produktivitas kedelai [3]. Penggunaan kedelai sebagai bahan baku dapat mengurangi biaya bahan produksi dikarenakan harga kedelai lebih murah dibanding harga susu hewani. Selain itu dengan adanya pabrik *Soyghurt* di Indonesia juga dapat mengatasi permasalahan masyarakat yang alergi terhadap protein susu hewani. Hal ini merupakan peluang bagi Indonesia untuk dapat memenuhi kebutuhan yogurt dalam negeri [4].

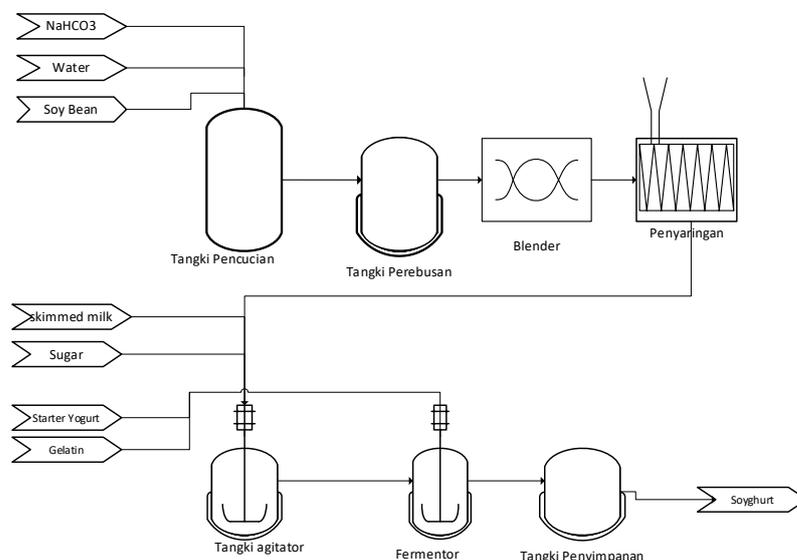
Pada analisa ekonomi pra-rancangan pabrik yogurt dari bahan baku kedelai dengan kapasitas 7000 ton/tahun dilakukan perhitungan analisa terhadap aspek ekonomi. Evaluasi ekonomi sangat penting dilakukan sebelum mendirikan sebuah pabrik karena untuk merancang pabrik harus dilihat dari aspek keuangannya untuk menimbang keuntungan dan kerugian perusahaan. Sehingga dengan adanya evaluasi ekonomi dapat memperkirakan apakah rancangan pabrik memenuhi uji kelayakan atau tidak untuk didirikan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Analisa ekonomi pabrik yogurt kedelai dilakukan berdasarkan proses yang ditunjukkan pada Gambar 1. Pembuatan yogurt kedelai melalui 3 unit proses yaitu: *pretreatment*, pembuatan susu kedelai, dan pembuatan yogurt.

Pada unit *pretreatment* bahan baku kedelai dicuci dan direndam, dilakukan proses *pre-blanch* menggunakan bahan tambahan larutan NaHCO_3 untuk menghilangkan bau langu. Setelah itu, dilakukan proses pencucian dengan air kembali. Kedelai bersih direbus selama 30 menit kemudian digiling hingga terbentuk bubur kedelai. Bubur kedelai disaring hingga menghasilkan susu kedelai. Susu kedelai ditambahkan bahan tambahan seperti susu skim 16%, gula 1%, gelatin 0,1%, dan stater yogurt (bakteri *Streptococcus thermophilus* dan

Lactobacillus bulgaricus) sebanyak 3%. Semua bahan tersebut dicampur dan dilakukan proses fermentasi selama 8 jam. Produk yogurt kedelai kemudian dikemas dan didistribusikan.



Gambar 1. Proses flow diagram pabrik yogurt kedelai

Analisis harga peralatan dan bahan serta spesifikasi peralatan yang bersumber dari situs online seperti Alibaba.com. Pada analisa ekonomi ini juga dilakukan variabel nilai tukar dolar terhadap rupiah yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan kurs dolar terhadap pendapatan perusahaan. Perhitungan parameter ekonomi yang didasarkan pada literatur yaitu:

2.1. Analisa dan Riset Pasar

Riset pasar dilakukan dengan mengetahui data impor, ekspor, dan produksi dari yogurt kedelai. Data tersebut didapat dari Badan Pusat Statistik Indonesia, riset juga dilakukan dengan mengetahui ketersediaan bahan baku yang didasarkan pada pertimbangan ekonomi.

2.2. Perhitungan Kapasitas Pabrik

Dalam menentukan kapasitas pabrik terdapat 3 faktor utama yang perlu dipertimbangkan yaitu prediksi kebutuhan yogurt kedelai nasional, ketersediaan bahan baku, dan kapasitas pabrik kedelai yang sudah ada.

2.3. Sistem Manajemen Pabrik

Struktur organisasi dan manajemen pabrik menentukan pendapatan dari perusahaan tersebut. Struktur organisasi merupakan susunan dasar suatu perusahaan. Struktur organisasi yang digunakan dalam pabrik menganut sistem *line* dan *staff*. Dalam pembagian tugas kerja seperti yang terdapat dalam sistem organisasi fungsional, sehingga seorang karyawan hanya bertanggung jawab pada seorang atasan. Total jumlah karyawan dan jajaran komisaris, direktur, dan manager pada pabrik yogurt kedelai sebanyak 164 orang.

2.4. Menghitung Gross Profit Margin (GPM)

Laba adalah hasil yang didapatkan dari total penjualan dikurangi total ongkos produksi [4]. Terdapat dua jenis perhitungan laba yaitu laba kotor merupakan laba sebelum dipotong pajak penghasilan dan laba bersih setelah dipotong pajak penghasilan.

$$\text{GPM} = \text{penjualan (S)} - \text{bahan baku (R)} \quad (1)$$

2.5. Pay Out Time (POT)

Pay Out Time adalah prediksi lama waktu yang diperlukan perusahaan untuk mengembalikan modal awal.

$$\text{POT} = \frac{\text{Modal tetap}}{\text{laba bersih} + \text{depresiasi alat}} \times 1 \text{ tahun} \quad (2)$$

2.6. Cumulative Net Present Value (CNPV)

CNPV merupakan jumlah total nilai Net present value (NPV) dari awal konstruksi hingga akhir operasi pabrik. CNPV adalah nilai yang digunakan untuk memprediksi suatu kondisi proyek produksi dalam bentuk fungsi produksi pada skala tahun.

$$\text{CNPV} = \sum \text{NPV} \quad (3)$$

NPV adalah nilai yang digunakan untuk menyatakan pengeluaran dan pendapatan suatu perusahaan. Pada umumnya nilai NPV yang positif akan menjadi menguntungkan dan proyek yang memiliki NPV negatif akan menghasilkan kerugian.

$$\text{NPV} = \text{ arus kas masa depan (CF)} \times \text{discount rate (i)} \quad (4)$$

2.7. Total Capital Investment (TCI)

Total capital investment (TCI) merupakan modal keseluruhan untuk mendirikan suatu pabrik. *Total capital investment* dihitung dari jumlah dari *Fixed capital investment* dan *working capital investment*. Sedangkan *Fixed capital investment* dihitung dari *direct cost* dan *indirect cost*.

$$\text{TCI} = \text{Fixed Capital Investment} + \text{Working Capital Investment} \quad (6)$$

$$\text{FCI} = \text{Direct Cost} + \text{Indirect Cost} \quad (7)$$

2.8. Rate Of Investment (ROI)

Rate Of Investment (ROI) merupakan pernyataan umum yang digunakan sebagai usaha untuk mengembalikan modal dalam jangka waktu tahunan.

$$\text{ROI sebelum pajak} = \frac{\text{Laba Kotor}}{\text{Modal tetap}} \times 100 \% \quad (8)$$

$$\text{ROI setelah pajak} = \frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Modal tetap}} \times 100 \% \quad (9)$$

2.9. Break Even Point (BEP)

Break Event Point (BEP) merupakan titik dimana pabrik tidak mengalami kerugian juga tidak mengalami keuntungan.

$$\text{BEP} = \frac{\text{Fixed cost} + (0,3 \times \text{semi variable cost})}{(\text{Penjualan} - \text{Variable cost} - 0,7 \times \text{semi variable cost})} \times 100\% \quad (10)$$

2.10. Shut Down Point (SDP)

Shut Down Point (SDP) terjadi apabila jumlah kerugian sama dengan pengeluaran tetap atau *fixed charge* atau titik kapasitas minimal pabrik masih boleh beroperasi.

$$SDP = \frac{0,3 \times \text{semi variable cost}}{(\text{Penjualan} - \text{Variabel cost} - 0,7 \times \text{semi variable cost})} \times 100\% \quad (11)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa dan Riset Pasar

Analisa ekonomi pabrik yogurt kedelai dimulai dengan analisa pasar untuk mengetahui daya jual pasar dengan mengetahui data konsumsi, impor, dan ekspor. Menurut BPS Statistik Industri Pangan [6], data produksi yogurt dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Impor, Eksport, dan Konsumsi Indonesia

Tahun	Jumlah (Ton/Tahun)		
	Eksport	Impor	Konsumsi
2014	2.099,22	47,56	7.957
2015	2873,06	320,04	7.957
2016	1.478,19	1.783,49	7.316
2017	796,85	1.957,12	7.316
2018	2.046,11	1.201,05	36.205

3.2. Perhitungan Kapasitas Pabrik

Menghitung kapasitas produksi dilakukan dengan menghitung % Peluang dan nilai *i* terlebih dahulu.

$$\%P = \frac{\text{data tahun awal} - \text{data tahun akhir}}{\text{data tahun akhir}} \times 100 \quad (12)$$

$$i = \frac{\sum P}{n} \quad (13)$$

Tabel 2. Data %Peluang dan *I* pada yogurt

Tahun	%P		
	Eksport	Import	Konsumsi
2014	0	0	0%
2015	36,86%	572,92%	0%
2016	-48,55%	457,27%	-8%
2017	-46,09%	9,74%	0%
2018	156,77%	-38,63%	395%
Total (Σ%P)	99,00%	1001,29%	386,84%
I	0,918	2,003	0,774

Menghitung jumlah produksi pabrik yang baru dimana juga ditentukan tahun pendirian pabrik yogurt kedelai ini adalah tahun 2024.

$$M = M_{\text{tahun awal}} \times (1+i)^n \quad (14)$$

$$M_{\text{tahun pendirian pabrik}} = (M_{\text{impor}} + M_{\text{produksi}}) - (M_{\text{ekspor}} + M_{\text{konsumsi}}) \quad (15)$$

$$\text{Kapasitas Produksi} = 0,6 \times \text{peluang} \quad (16)$$

Perhitungan M pada tahun pendirian pabrik yaitu 2024, maka nilai n dihitung mulai tahun 2018- 2024 ($n = 7$).

Maka nilai :	M_{konsumsi}	= 1.127.232 ton/tahun
	M_{ekspor}	= 6.049 ton/tahun
	M_{impor}	= 880.103,737 ton/tahun
	M_{produksi}	= 241.079,514 ton/tahun

Sehingga didapatkan nilai M pada tahun 2024 yaitu 12.097,03 ton/tahun. Kapasitas produksi pabrik yogurt kedelai yaitu sebesar 7000 ton/tahun.

3.3. Analisa Ekonomi

a. Nilai TCI, GPM, dan POT

Perhitungan Nilai *Total Capital Investment* (TCI), *Gross Profit Margin* (GPM), dan *Pay Out Time* (POT) dihitung pada saat nilai tukar dolar terhadap rupiah pada kondisi tetap yaitu Rp. 14.104,03 pada bulan desember 2020. Nilai TCI didapatkan berdasarkan analisa *Fixed Capital Investment* seperti harga peralatan, perpipaan, ongkos kontraktor, dll. Dan *nilai Working Capital Investment* yaitu 15% dari nilai TCI, sehingga nilai TCI sebesar Rp 352.698.835.386. Sedangkan nilai GPM yang dihasilkan yaitu Rp. 108.904.561.261,7. Dan waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal atau POT yaitu selama 3,1 tahun.

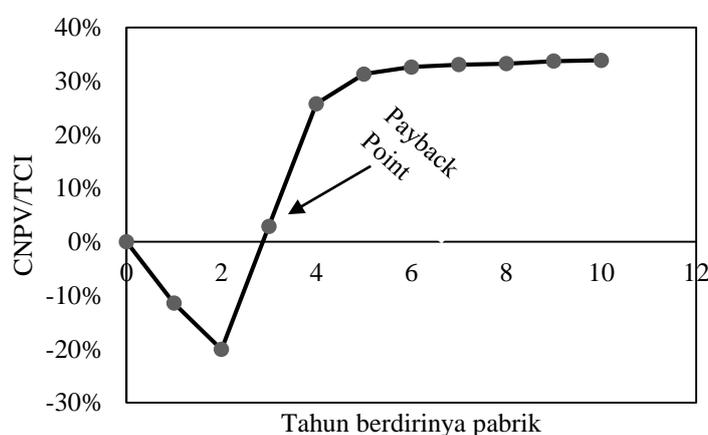
b. Nilai ROI, BEP, dan SDP

ROI adalah pernyataan umum yang digunakan untuk tahunan sebagai usaha untuk mengembalikan modal. ROI sebelum pajak yaitu sebesar 51,46% sedangkan ROI setelah pajak sebesar 24,08%

Pada perhitungan, nilai %BEP sebesar 46%, titik BEP terjadi pada kapasitas 3202,98 ton/tahun. Dimana nilai BEP sudah dikatakan layak karena sesuai dengan batasan nilai BEP yaitu sebesar 40% - 60% [7].

Besarnya SDP pada pabrik yogurt kedelai ini adalah 16,40%. Titik *shut down* terjadi pada kapasitas 1147,85 ton. Hal ini menunjukkan bahwa pada kapasitas 1147,85 ton/tahun, perusahaan dapat menutup sementara jika terdapat hal yang menyebabkan *shut down point* salah satunya yaitu ketika output dan harga penjualan yang diperoleh pabrik hanya cukup untuk menutupi nilai *Total Capital Investment* (TCI).

c. Cumulative Net Present Value (CNPV)



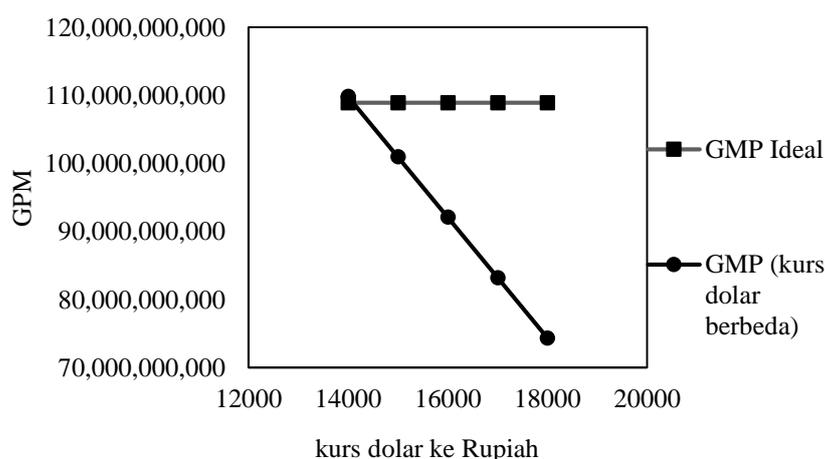
Gambar 2. Hubungan CNPV/TIC terhadap tahun berdirinya pabrik pada kondisi ideal.

Gambar 2 menunjukkan hubungan antara nilai CNPV/TCI terhadap tahun perkembangan pabrik. Pada kurva, dapat ditemukan CNPV/TCI (%) bernilai negatif pada tahun pertama dan tahun kedua pendirian pabrik. Nilai CNPV/TCI terendah terjadi pada tahun kedua yaitu -20,1% namun setelah itu kurva kembali naik pada tahun ketiga yaitu sebesar 2,9%. Setelah itu kurva mengalami kenaikan hingga tahun ke-10 dengan nilai CNPV/TCI sebesar 33,9%. Pada tahun pertama dan kedua tidak ada keuntungan dikarenakan pada tahun tersebut masih diperlukan untuk pengembalian total pengeluaran awal pabrik, sedangkan pada tahun ketiga mulai terjadi peningkatan keuntungan. Hal ini menunjukkan bahwa pabrik layak didirikan karena memiliki nilai CNPV/TCI menunjukkan nilai positif dan mengalami peningkatan.

Tabel 3. Nilai CNPV pada kondisi ideal

Tahun	CNPV (Rupiah)
0	0
1	-Rp40.313.622.945
2	-Rp70.770.366.009
3	Rp10.227.109.072
4	Rp90.835.009.453
5	Rp110.442.909.833
6	Rp115.050.810.213
7	Rp116.658.710.593
8	Rp117.266.610.974
9	Rp118.874.511.354
10	Rp119.482.411.734

d. Analisa Pengaruh Nilai Tukar Dolar

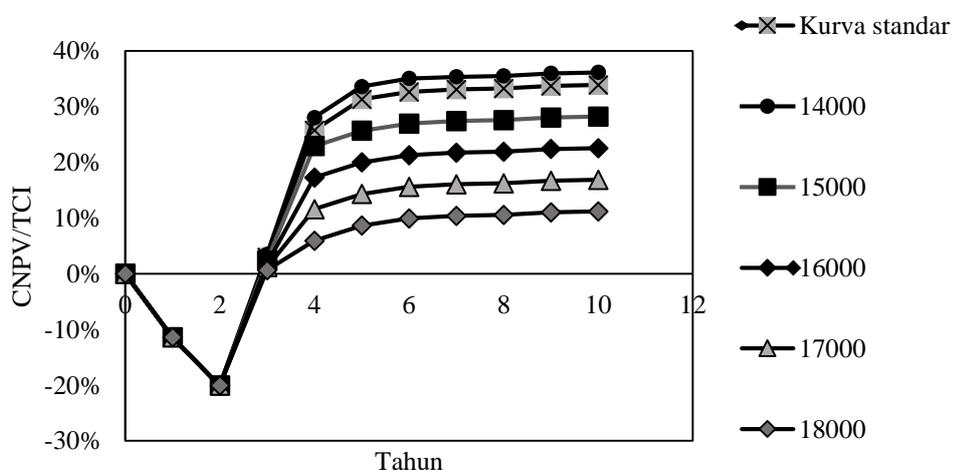


Gambar 3. Hubungan nilai GPM terhadap perubahan nilai tukar dolar ke rupiah

Gambar 3 menunjukkan hubungan antara kenaikan nilai tukar dolar terhadap rupiah pada sumbu x dan nilai *Gross Profit Margin* (GPM). Dilakukan nilai tukar dolar terhadap rupiah yaitu Rp 14.000 hingga Rp. 18.000. Hasil GPM dihitung terhadap setiap perubahan nilai tukar

dolar yang mempengaruhi harga bahan baku. Grafik linier berbentuk persegi menunjukkan GPM pada kondisi ideal dimana nilai tukar dolar terhadap rupiah bernilai Rp. 14.104,03 dilihat pada bulan desember 2020. Sedangkan kurva berbentuk bulat menunjukkan hubungan antara nilai tukar dolar yang bervariasi antara Rp. 14.000 – 18.000. Nilai GPM turun dari 109.827.499.742,30 pada nilai tukar dolar 14.000 menjadi 74.340.102.623,40 pada nilai tukar dolar 18.000. Berdasarkan kurva GMP (kurs dolar berbeda), nilai GPM pada proyek ini akan menurun seiring dengan kenaikan nilai tukar dolar terhadap rupiah dan proyek tidak akan lagi diuntungkan jika nilai tukar dolar terhadap rupiah mencapai Rp. 18.000.

Berdasarkan analisa untuk mengevaluasi pengaruh harga bahan baku terhadap nilai GPM yaitu dengan cara menaikkan harga bahan baku berdasarkan kurs dolar secara keseluruhan atau dapat disimpulkan semua harga bahan baku dinaikkan secara bersamaan tetapi dengan penjualan tetap. Nilai hasil penelitian menunjukkan bahwa kenaikan harga bahan material berdampak negatif pada nilai GPM. Berdasarkan hal tersebut maka perubahan nilai harga bahan baku dapat mempengaruhi nilai CNPV seperti yang terlihat pada Gambar 4. Pada gambar tersebut menunjukkan hubungan antara nilai CNPV/TCI terhadap tahun pendirian pabrik pada kondisi nilai tukar dolar terhadap rupiah yang berbeda-beda. Harga bahan baku tergantung pada nilai kurs dolar sangat mempengaruhi keuntungan perusahaan sehingga harus diprediksi berapa lama pabrik dapat mempertahankan harga jual pasar jika terjadi kenaikan harga dolar. Hal ini telah dipelajari sebelumnya dimana harga material mempengaruhi profibilitas perusahaan. Penurunan nilai tukar dolar terhadap rupiah menghasilkan nilai CNPV yang tinggi. Namun dengan meningkatnya nilai tukar dolar terhadap rupiah maka nilai CNPV semakin turun sehingga semakin rendah nilai tukar dolar terhadap rupiah maka efektivitas pabrik dalam menghasilkan keuntungan akan semakin tinggi [8]. Kenaikan harga bahan baku mengakibatkan turunnya nilai CNPV akhir, sehingga ketika nilai tukar dolar terhadap rupiah semakin tinggi maka keuntungan yang di dapat perusahaan semakin menurun. Hasil analisa menunjukkan bahwa produksi yogurt kedelai tidak akan rugi jika nilai tukar dolar terhadap rupiah dibawah 18.000, sehingga harus dilakukan penetapan harga pada produk untuk menjaga kelangsungan produksi.



Gambar 4. Grafik hubungan antara CNPV/TCI terhadap tahun dengan variasi perubahan nilai kurs dolar terhadap rupiah

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perhitungan analisa ekonomi, didapatkan nilai TCI yaitu sebesar Rp. 352.698.835.386, nilai GPM sebesar Rp. 108.904.561.261,7, POT dilakukan dalam waktu 3,1 tahun. Sedangkan untuk nilai ROI sebelum pajak yaitu 51,46% dan setelah pajak sebesar 24,08%. BEP yang dihasilkan pabrik yogurt kedelai sebesar 46% dan titik BEP terjadi pada kapasitas 3202, 98 ton/tahun dan nilai SDP yang didapatkan pabrik ini sebesar 16,40% dan titik SDP terjadi pada kapasitas 1147,85 ton. Dilakukan perlakuan variasi nilai tukar dolar terhadap rupiah untuk meninjau dampak keuntungan pabrik, maka diambil kesimpulan bahwa pabrik yogurt memperoleh keuntungan jika nilai tukar dolar dibawah Rp 18.000. jika melebihi nilai tukar tersebut maka pabrik bisa mengalami kerugian. Dari hasil perhitungan analisa tersebut maka pra-rancangan pabrik yogurt kedelai kapasitas 7000 ton/tahun ini layak untuk didirikan.

REFERENSI

- [1] Damardjati, D. S., 2005, *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Kedelai*, Badan Penelitian dan Penembanan Pertanian Departemen Pertanian, Jakarta.
- [2] Rulianah, S., Sarosa, M., dan Hadiwiyatno, 2013, *Uji Organoleptik dan Profil Kimiawi Yoghurt Padat dengan Komposisi Formula yang Berbeda*, J. Apl. Teknol. Pangan, Vol. 2, No. 4, 174-178
- [3] Bantacut, T., 2017, *Pengembangan Kedelai untuk Kemandirian Pangan, Energi, Industri, dan Ekonomi*, J. Teknol Pangan, Vol. 26, No. 1, 81–96.
- [4] Mughtadi, T. R., Sugiyono., dan Ayustaningwarno, F., 2015, *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*, Alfabeta CV, Bogor.
- [5] Harman, A. E., dan Nandiyanto, A. B. D., 2005, *Engineering and Economic Evaluation of Production of Fe₃O₄ Nanoparticles*, J Teknol. Kim. Lin, Vol. 4, No. 1, 68-80.
- [6] Badan Pusat Statistik, 2019, *Statistik Industri Pangan*, Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- [7] Sembiring S., 2014, *Hukum Perusahaan tentan Perseroan Terbatas*, CV. Nuansa Aulia, Bandung.
- [8] Aries, R. S., dan Newton, R. D., 1955, *Chemical Engineering Cost Estimation*, McGraw Hill Book Company, New York.
- [9] Shalahuddin, F. A., Almekahdinah, S. S., Nandiyanto, A. B. D., 2019, *Preliminary Economic Study on the Production of ZnO Nanoparticles Using a Sol-Gel Synthesis Method*, J. Kim. Terap. Indonesia, Vol. 21, No. 1, 1–6.