

PRARANCANGAN PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) DENGAN PROSES SINTESIS ASAM SALISILAT, ASETAT ANHIDRAT DAN KALSIMUM OKSIDA SEBAGAI *REACTION ACCELERATOR & ACID NEUTRALIZING AGENT* KAPASITAS 2000 TON/TAHUN

Novelia Ananda Fitri¹, Widya Ayu Rachmadiyah^{1*}

¹Program Studi S-1 Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

Jl. A. Yani Km. 36 Banjarbaru 70714

*Corresponding Author: rahmadiyahwidya22@gmail.com

Abstrak

Industri kimia merupakan industri yang memiliki banyak keterkaitan dengan industri lain, salah satunya industri farmasi. Aspirin dalam bidang farmasi dan kesehatan digunakan sebagai antipiretik, analgesik (penenang), dan *anti-inflammatory*. Seiring bertambahnya jumlah penduduk, konsumsi aspirin terus meningkat setiap tahunnya. Selain kebutuhan dalam negeri, konsumsi aspirin di beberapa negara lain juga cukup besar. Untuk itu perlu didirikan pabrik aspirin di Indonesia agar dapat memenuhi kebutuhan aspirin dalam negeri, menghemat biaya dari pengurangan biaya impor, serta meningkatkan devisa negara melalui ekspor aspirin.

Proses pembuatan aspirin dalam pabrik ini terdiri dari empat tahap utama yaitu, tahap penyiapan bahan baku, tahap sintesis, tahap pengeringan, dan tahap pengepakan. Bahan baku asam salisilat, asetat anhidrat dan kalsium oksida direaksikan dalam reaktor tangki alir berpengaduk (RATB) dengan rasio reaktan 1,04:1:0,5 pada kondisi suhu dijaga 70 °C tekanan 1 atm dengan lama waktu reaksi 20 menit. Produk reaksi mengandung sekitar 70% asam asetilsalisilat dan sekitar 30% kalsium asetat. Kalsium asetat yang dihasilkan berfungsi sebagai eksipien sehingga produk yang dihasilkan dapat langsung dikempa menjadi tablet aspirin. Pabrik aspirin dengan kapasitas 2.000 ton/tahun dioperasikan selama 330 hari dalam 1 tahun dan direncanakan berlokasi di daerah Tangerang, Banten, Provinsi Jawa Barat dengan kebutuhan luas area sebesar 11.464,04 m². Jumlah tenaga kerja yang diperlukan sebanyak 130 orang dengan bentuk perusahaan Perseroan Terbatas (PT). Kebutuhan utilitas diambil dari Sungai Cisadane sebanyak 60,0299 m³/hari sedangkan kebutuhan listrik untuk operasional pabrik sebesar 364,5064 kW.

Berdasarkan hasil analisa ekonomi, didapat nilai sesudah pajak untuk *Return on Investment (ROI)* sebesar 20% dan *Pay Out Time (POT)* selama 3,50 tahun. Sedangkan nilai *Break Even Point (BEP)* sebesar 45% dan *Shut Down Point (SDP)* sebesar 29%. Hasil analisa ekonomi tersebut menunjukkan bahwa pabrik layak didirikan.

Kata kunci: Aspirin, Asam Salisilat, Asetat Anhidrat, Kalsium Oksida, RATB

1. Pendahuluan

Pertumbuhan ekonomi merupakan tolak ukur dari kemajuan suatu bangsa. Sektor Industri merupakan sektor yang berkontribusi cukup besar dalam pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Sektor ini berperan dalam meningkatkan pendapatan negara, menyerap tenaga kerja, dan mengurangi

ketergantungan negara pada produk-produk impor negara lain.

Indonesia merupakan negara dengan perkembangan industri kimia yang cukup pesat. Industri kimia sebagai industri yang strategis, memiliki banyak keterkaitan dengan industri lain salah satunya industri farmasi. Indonesia sebagai pasar farmasi terbesar di ASEAN memiliki potensi



untuk mengembangkan industri ini. Salah satu industri farmasi yang dinilai cukup prospektif untuk dikembangkan adalah industri aspirin.

Aspirin pertama kali dikenalkan sebagai obat pada tahun 1899. Aspirin atau asam asetilsalisilat, dengan rumus molekul $C_9H_8O_4$, adalah senyawa yang tidak larut dalam air, tidak berbau, serta berwujud kristal padat pada suhu kamar. Aspirin dalam bidang farmasi dan kesehatan dikenal sebagai obat antipiretik, analgesik (penenang), dan *anti-inflammatory*. Dalam bidang kesehatan, aspirin digunakan untuk mengurangi demam, inflamasi, pembengkakan serta digunakan untuk mencegah penggumpalan darah (Al-sabea et al., 2010). Berdasarkan data BPS (2019) jumlah impor aspirin mencapai 258,823 ton pada tahun 2019, sementara di tahun yang sama jumlah ekspor mencapai 795,699 ton. Selain kebutuhan dalam negeri, konsumsi aspirin di beberapa negara lain juga cukup besar. Di Australia, impor aspirin mencapai 557,179 ton pada tahun 2014-2018, sementara di Jepang dan Korea mencapai 372,846 ton dan 188,422 ton.

Jika kebutuhan aspirin dalam negeri dapat terpenuhi, tentunya akan banyak menghemat biaya dari pengurangan biaya impor yang ada sekarang, sehingga dengan pendirian pabrik aspirin di Indonesia dapat memberikan dampak positif dalam segi sosial dan ekonomi, yakni menambah lapangan pekerjaan baru, menambah devisa negara, serta meningkatkan kesejahteraan bagi masyarakat sekitar. Data impor aspirin di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Impor Aspirin di Indonesia (BPS, 2019)

Tahun	Impor (Ton)	Pertumbuhan (%)
2015	278,393	0,000
2016	245,097	-11,960
2017	238,139	-2,839
2018	234,432	-1,557
2019	258,823	10,404
Total	1254,884	-5,951
Pertumbuhan rata-rata		-1,190

Sementara data ekspor aspirin di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Data Ekspor Aspirin di Indonesia (BPS, 2019)

Tahun	Ekspor (Ton)	Pertumbuhan (%)
2015	946,258	0,000
2016	375,208	-60,348
2017	903,746	140,865
2018	959,178	6,134
2019	795,699	-17,044
Total	3980,090	69,607
Pertumbuhan rata-rata		13,921

Pabrik aspirin direncanakan akan didirikan pada tahun 2025. Peluang kapasitas produksi aspirin pada tahun 2025 (m_3) dapat ditentukan dengan persamaan (Peter and Timmerhaus, 1991):

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \quad \dots(1.1)$$

Keterangan:

m_1 = nilai impor 2025 (ton/tahun)*

m_2 = produksi pabrik dalam negeri (ton/tahun),

karena data tidak diketahui maka m_2 diasumsikan 0

m_3 = kapasitas pabrik yang akan didirikan pada tahun 2025 (ton/tahun)

m_4 = nilai ekspor tahun 2025 (ton/tahun)

m_5 = nilai konsumsi tahun 2025 (ton/tahun)

*Pabrik berdiri sehingga impor dihentikan, maka m_1 dianggap = 0. Data import kemudian dijadikan data konsumsi aspirin tahun 2025 (m_5)

Sehingga dapat diketahui peluang kapasitas produksi pada tahun 2025 yaitu 2000 ton/tahun.

Pabrik aspirin direncanakan berlokasi di daerah Tangerang, Banten, Provinsi Jawa Barat. Lokasi ini dipilih dengan mempertimbangkan ketersediaan lahan dan jarak yang dekat dengan pelabuhan, sehingga mempermudah pengiriman bahan baku dan produk. Bentuk perusahaan berupa Perseroan Terbatas (PT) dengan jumlah karyawan sebanyak 130 orang.

2. Uraian Proses

Proses pembuatan aspirin dari asam salisilat dan asetat anhidrat dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan mereaksikan kedua reaktan tersebut bersama dengan katalis asam sulfat (Stoesser dan Surine, 1961), atau dengan





menambahkan kalsium oksida sebagai *reaction accelerator* dan *acid neutralizing agent* (Handal-Vega et al., 2001). Perbandingan dua proses pembuatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Seleksi Proses pada Sintesis Aspirin

Seleksi	Pembuatan Aspirin dengan Katalis Asam Sulfat	Pembuatan Aspirin dengan Menggunakan Kalsium Oksida sebagai <i>Reaction Accelerator & Acid Neutralizing Agent</i>
Kondisi operasi reaktor	T = 85 °C P = 1 atm	T = 60-70 °C P = 1 atm
Bahan baku	Asam salisilat, asetat anhidrat, dan asam sulfat	Asam salisilat, asetat anhidrat dan kalsium oksida
Reaksi	Eksotermis	Eksotermis
Konversi	90%	95-98%
Yield	93%	98-99%
Fasa	Padat-cair	Padat-cair
Waktu reaksi	1,5 jam	20 menit

Berdasarkan hasil seleksi proses dipilihlah pembuatan aspirin dengan proses sintesis menggunakan kalsium oksida sebagai *reaction accelerator & acid neutralizing agent* dengan pertimbangan waktu reaksi lebih cepat, bahan baku yang dipakai lebih aman, nilai konversi dan *yield* yang besar serta proses yang cukup sederhana.

Proses pembuatan aspirin dengan menggunakan kalsium oksida sebagai *reaction accelerator & acid neutralizing agent* dapat dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu:

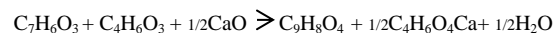
1. Tahap Penyiapan Bahan Baku

Bahan baku berupa asam salisilat, asetat anhidrat dan kalsium oksida disiapkan dengan perbandingan stoikiometri 1,04 : 1 : 0,5. Asam salisilat diangkut dari gudang dengan menggunakan *heating conveyor* menuju reaktor. Sementara asetat anhidrat yang tersimpan dalam

tangki akan dialirkan dengan menggunakan pompa sentrifugal menuju *heater* untuk dipanaskan hingga 70 °C sebelum menuju ke reaktor. Bahan baku tambahan kalsium oksida yang tersimpan dalam *bin* akan diangkut dengan *belt conveyor* menuju *furnace* untuk dikalsinasi pada suhu 500 °C selama 1 jam. Kalsium oksida didinginkan dalam *bin* penyimpanan sampai suhunya 30 °C sebelum diangkut menuju reaktor.

2. Tahap Sintesis

Sintesis aspirin dari asam salisilat, asetat anhidrat dan kalsium oksida dilakukan dalam reaktor alir tangki berpengaduk (RATB). Reaksi berjalan secara eksotermis sehingga diperlukan jaket pendingin untuk menjaga suhu pada reaktor. Reaksi berlangsung dalam fasa padat-cair. Temperatur reaksi dijaga pada suhu 70 °C dan tekanan 1 atm dengan lama waktu reaksi 20 menit. Reaksi yang terjadi di dalam reaktor sebagai berikut.



Produk reaksi mengandung sekitar 70% aspirin dan 30% kalsium asetat. Kalsium asetat yang dihasilkan berfungsi sebagai eksipien sehingga produk yang dihasilkan dapat langsung dikempa menjadi tablet aspirin. Produk keluaran reaktor yang berupa pasta selanjutnya diangkut menuju *rotary dryer* dengan menggunakan *belt conveyor*.

3. Tahap Pengerinan

Pasta aspirin yang terbentuk selanjutnya dikeringkan di dalam *rotary dryer*. Pengerinan dilakukan agar didapat aspirin dengan kemurnian 98% berat. aspirin hasil keluaran *rotary dryer* kemudian diangkut menuju *ball mill* untuk dihaluskan, lalu hasil keluaran *ball mill* diteruskan menuju *screen* untuk menyeragamkan ukuran *powder*.

4. Tahap Pengepakan

Hasil keluaran *screen* yang berupa *powder* dilewatkan dengan *belt conveyor* menuju *bucket elevator* dan akhirnya ditampung dalam sebuah *bin*. Dari *bin* ini selanjutnya *powder* akan masuk unit



pengepakan dan ditampung di gudang sebelum dipasarkan.

Tinjauan entalpi pembentukan dilakukan untuk mengetahui reaksi berjalan secara eksotermis atau endotermis. Hal ini dapat diketahui dengan menghitung entalpi reaksi dengan rumus:

$$\Delta H_{\text{reaksi}} = \Sigma(n\Delta H_f)_{\text{produk}} - \Sigma(n\Delta H_f)_{\text{reaktan}}$$

Tabel 4. Data ΔH_f° tiap komponen pada suhu 25° C

Komponen	ΔH_f° pada 25 °C (kJ/mol)	Referensi
C ₇ H ₆ O ₃	-589,50	Dean, 1999
C ₄ H ₆ O ₃	-624,40	Dean, 1999
CaO	-634,92	Dean, 1999
C ₉ H ₈ O ₄	-758,19	Kirklin, 2000
C ₄ H ₆ O ₄ Ca	-1479,50	Dean, 1999
H ₂ O	-285,830	Dean, 1999

Perhitungan entalpi pada suhu 25°C (298 K):

$$\begin{aligned} \Delta H_{298} &= (\Delta H_f \text{ C}_9\text{H}_8\text{O}_4 + 0,5 \times \Delta H_f \text{ C}_4\text{H}_6\text{O}_4\text{Ca} + \\ &0,5 \times \Delta H_f \text{ H}_2\text{O}) - (\Delta H_f \text{ C}_7\text{H}_6\text{O}_3 + \Delta H_f \\ &\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3 + 0,5 \Delta H_f \text{ CaO}) \\ &= (-758,19 + (-739,75) + (-127,915)) - \\ &(-589,50 + (-624,40) + (-317,46)) \\ &= -1.625,855 - (-1.531,36) \\ &= -94,495 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

Karena ΔH bernilai negatif, maka reaksi berjalan secara eksotermis.

Tinjauan perubahan energi bebas Gibbs dilakukan untuk menunjukkan suatu reaksi kimia berjalan secara spontan atau tidak. Nilai ΔG° positif (+) menunjukkan reaksi tidak dapat berlangsung secara spontan sehingga diperlukan tambahan berupa energi dari luar. Sedangkan nilai ΔG° negatif (-) menunjukkan reaksi berlangsung secara spontan dan sedikit memerlukan energi.

Tabel 5 Data ΔG° tiap komponen pada suhu 25°C

Komponen	ΔG° pada 25 °C (kJ/mol)	Referensi
C ₇ H ₆ O ₃	-418,10	Dean, 1999
C ₄ H ₆ O ₃	-489,14	Dean, 1999
CaO	-603,30	Dean, 1999
C ₉ H ₈ O ₄	-371,98	Chemeo.com
C ₄ H ₆ O ₄ Ca	-1292,35	Dean, 1999
H ₂ O	-237,14	Dean, 1999

Perhitungan perubahan energi bebas Gibbs pada suhu 25°C (298 K):

$$\begin{aligned} \Delta G_{298} &= (\Delta G_{\text{produk}} - \Delta G_{\text{reaktan}})_{298} \\ &= (\Delta G_{298} \text{ C}_9\text{H}_8\text{O}_4 + \Delta G_{298} \text{ C}_4\text{H}_6\text{O}_4\text{Ca} + \\ &\Delta G_{298} \text{ H}_2\text{O}) - (\Delta G_{298} \text{ C}_7\text{H}_6\text{O}_3 + \Delta G_{298} \\ &\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3 + \Delta G_{298} \text{ CaO}) \\ &= (-371,98 + (-1292,35) + (-237,14)) - (- \\ &418,10 + (-489,14) + (-603,30)) \\ &= -1901,47 - (-1510,54) \\ &= -390,93 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

Nilai ΔG yang didapatkan negatif, yang berarti reaksi berjalan secara spontan.

Reaksi pembentukan aspirin merupakan reaksi orde 1 dengan perhitungan sebagai berikut (sumber):

$$\begin{aligned} (-d\text{Ca}/dt) &= r_A \\ -r_A &= k \cdot \text{Ca} \\ (-d\text{Ca}/dt) &= k \cdot \text{Ca} \end{aligned}$$

Masing-masing ruas kemudian diintegrasikan pada $t = 0$ dan $\text{Ca} = \text{Ca}_0$, sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} \ln \text{Ca}_0 - \ln \text{Ca} &= k \cdot t \\ k &= (\ln \text{Ca}_0 - \ln \text{Ca}) / t \\ k &= (\ln 0,0049932 - \ln 0,00018455) / 0,33 \\ k &= 9,8937/\text{jam} \end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned} -r_A &= k \cdot \text{Ca} \\ &= 9,8937/\text{jam} \times 0,0001845 \text{ kmol/L} \\ &= 0,00182588 \text{ Kmol/L} \cdot \text{jam} \end{aligned}$$

Sehingga laju reaksi pembentukan aspirin adalah 0,00182588 Kmol/L. Jam. Dari perhitungan neraca massa, diperoleh aliran komponen masuk dan keluar reaktor seperti pada Tabel 5 berikut.

Tabel 6. Neraca Massa Reaktor (R-210)

Komponen	Aliran Masuk (kg/jam)			Aliran Keluar (kg/jam)
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
Asetat anhidrat	96,9588	-	-	-
Asam salisilat	-	136,8968	-	5,0597
Kalsium oksida	-	-	26,7645	-
Asam asetat	0,4875	-	-	-
Aspirin	-	-	-	171,9694
Kalsium asetat	-	-	-	75,4875
Air	-	-	-	8,5906
Subtotal	97,4460	136,8968	26,7645	261,1073
Total		261,1073		261,1073

3. Utilitas

Salah satu penunjang utama dalam lancarnya suatu proses produksi adalah utilitas. Utilitas dapat didefinisikan sebagai unit yang berfungsi menyediakan kebutuhan-kebutuhan pendukung



yang diperlukan dalam kegiatan operasi pabrik, seperti bahan bakar, *steam*, air, dan listrik. Pada pabrik aspirin, sumber utama air yang digunakan berasal dari Sungai Cisadane dengan debit sungai 80,60 m³/detik. Sementara kebutuhan listrik utama pabrik diperoleh dari generator dengan bahan bakar *diesel oil* yang diperoleh dari PT. Pertamina. Kebutuhan utilitas keseluruhan dalam pabrik aspirin ini dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 7. Kebutuhan Utilitas pada Pabrik Aspirin

Kebutuhan	Jumlah
Steam	10,2837 kg/jam
Air	2490, 4413 kg/jam
Listrik	364,5064 kW
Bahan bakar	49,5384 L/jam

4. Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi adalah analisa yang dilakukan untuk mengetahui seberapa layak pabrik didirikan secara ekonomi. Pabrik dikatakan menguntungkan jika dapat memberikan keuntungan yang layak serta dapat menjalankan kewajiban finansialnya demi lancarnya pelaksanaan operasional perusahaan. Biaya yang diperlukan untuk mendirikan pabrik aspirin dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 8. Total Biaya Pabrik Aspirin

Jenis Biaya	Jumlah (Rp)
Fixed Capital Investment (FCI)	Rp 86.604.107.736
Working Capital (WC)	Rp 34.429.500.377
Plant start-up	Rp 6.560.917.253
Total Capital Investment (TCI)	Rp 127.594.525.366
Total Manufacturing Cost (TMC)	Rp 172.712.990.001

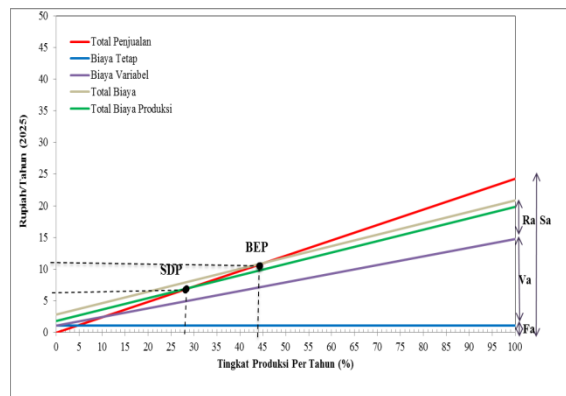
Kelayakan ekonomi dapat dinyatakan dalam beberapa cara diantaranya *Percent Profit on Sales* (POS), *Percent Return On Investement* (ROI), *Pay Out Time* (POT), *Net Present Value* (NPV), *Interest Rate of Return* (IRR), *Break Even Point* (BEP), dan *Shut Down Point* (SDP). Hasil Analisa kelayakan ekonomi pada pabrik aspirin dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

Tabel 9. Analisa Ekonomi

Analisa Kelayakan	Nilai	Batasan	Ket
ROI	20%	Minimal 11%	Layak
POT	3,50 th	Maksimal 5 th	Layak

IRR	14%	>12,50%	Layak
BEP	45%	40-60%	Layak
SDP	29%	20-40%	Layak

Return on investment (ROI) didefinisikan sebagai tingkat keuntungan yang diperoleh dari investasi yang dikeluarkan. Sementara *pay out time* (POT) adalah lama waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal berdasarkan keuntungan yang diperoleh. *Interest rate of return* (IRR) berdasarkan *discounted cash flow* adalah suatu tingkat bunga tertentu dimana seluruh penerimaan di masa yang akan datang tepat menutup seluruh jumlah pengeluaran modal. IRR dikatakan layak jika nilainya lebih besar dari bunga bank. *Break Even Point* (BEP) adalah suatu titik dimana jumlah penjualan yang diperoleh pabrik sama dengan total biaya yang harus dikeluarkan pabrik. Pada titik ini pabrik dapat dikatakan tidak untung maupun tidak rugi. Sementara *shut down point* (SDP) adalah keadaan dimana seluruh aktifitas pabrik harus dihentikan karena akan lebih menguntungkan bagi perusahaan untuk menutup pabrik dibandingkan beroperasi. Grafik analisa kelayakan ekonomi pabrik aspirin dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik BEP dan SDP Pabrik Aspirin Kapasitas 2000 Ton/tahun

5. Kesimpulan

Hasil analisa perhitungan pada prarancangan pabrik asam asetilsalisilat (aspirin) dengan proses sintesis asam salisilat, asetat anhidrat, dan kalsium oksida sebagai *reaction accelerator* dan *acid neutralizing agent* diperoleh kesimpulan kapasitas pabrik yang direncanakan sebesar 2000 ton/tahun. Perusahaan didirikan dengan badan hukum





Perseroan Terbatas (PT). Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan 130 orang. Pabrik direncanakan berlokasi di daerah Tangerang, Banten, Provinsi Jawa Barat dengan luas lahan yang dibutuhkan 11.464,04 m². Kelayakan pabrik dapat dilihat dari hasil analisa ekonomi yaitu, ROI 20%, POT 3,50 tahun, IRR 14,0%, BEP 45% dan SDP 29%. Sehingga dapat disimpulkan, pendirian pabrik aspirin berbahan baku asam salisilat, asetat anhidrat, dan kalsium oksida dapat dipertimbangkan.

DAFTAR PUSTAKA

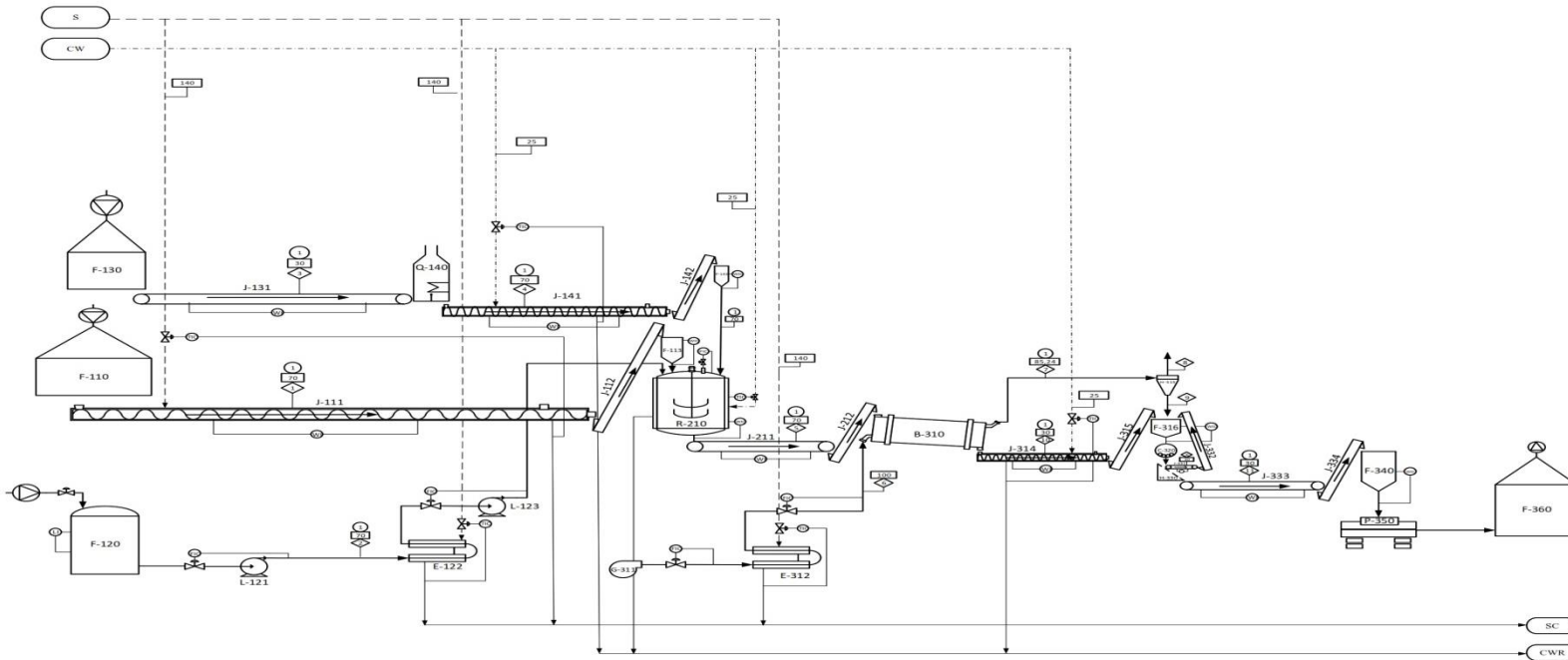
- Aries, R. S. & R.D, N (1955): *Chemical Engineering Cost Estimation*, New York, Mc Graw – Hill Book Company.
- Al-sabea, N., A.Al-Bassam, and F. Lirato (2010): *Determination of Aspirin Tablets from Different Industrial Drug Companies Available in Iraqi Pharmaceutical Market*.
- BPS (2019): Badan Pusat Statistik Available. www.bps.go.id.
- Dean, J. A (1999): *Lange's Handbook of Chemistry 15th Edition*. McGraw-Hill, Inc. New York.
- Handal-Vega, E., A. P. D. Loupy, and J. M. C. Garcia (2001): *Synthetic Procedure for The Manufacture of Aspirin*. Patent Office. USA.
- Kirklin, D. R (2000): *Enthalpy of Combustion of Acetylsalicylic Acid*. J. Chem. Thermodynamics 32:701-709.
- Peter, M. S., and K. D. Timmerhaus (1991): *Plant Design and Economics for Chemical Engineers Fourth Edition*. McGraw Hill International. Singapore.
- Stoesser, W. C., and W. R. Surine (1961): *Process for The Product of Aspirin*. Patent Office. USA.
- www. Chemeo.com. Diakses 12 Januari 2020.





PROCESS ENGINEERING FLOW DIAGRAM

PRARANCANGAN PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) DENGAN PROSES SINTESIS ASAM SALISILAT, ASETAT ANHIDRAT DAN KALSIMUM OKSIDA SEBAGAI REACTION ACCELERATOR & ACID NEUTRALIZING AGENT KAPASITAS 2.000 TON/TAHUN



KETERANGAN			
Stream	Nomor Aliran	Bahan Baku	
Steam	Suhu (-C)	Produk	
Condensate	Tekanan (atm)		
Cooling Water			
Return			
TK	Temperature Indicator Control	LI	Level Indicator
FC	Flow Control	LC	Level Indicator Control
FI	Flow Indicator Control	WI	Weight Indicator
PI	Pressure Indicator Control	WC	Weight Indicator Control

32	F-360	GUUDANG PENYIMPANAN PRODUK	1
31	P-350	PACKAGING UNIT	1
30	F-340	BIN PENYIMPANAN PRODUK	1
29	J-334	BUCKET ELEVATOR	1
28	J-333	BUCKET ELEVATOR	1
27	J-332	BUCKET ELEVATOR RECYCLE	1
26	J-331	BUCKET ELEVATOR RECYCLE	1
25	H-330	SCREEN	1
24	C-320	BALL MILL	1
23	F-310	HOPPER SIMPAN BALL MILL	1
22	J-315	BUCKET ELEVATOR	1
21	J-314	COOLING CONVEYOR	1
20	H-313	CYCLONE	1
19	E-312	HEATER UDARA	1
18	G-311	GRINDER	1
17	B-310	ROTARY DRYER	1
16	J-212	BUCKET ELEVATOR	1
15	J-211	BUCKET ELEVATOR	1
14	R-210	REAKTOR	1
13	F-143	TRAPPER KALSIMUM OKSIDA	1
12	J-142	BUCKET ELEVATOR	1
11	J-141	BUCKET ELEVATOR	1
10	Q-140	GUUDANG PENYIMPANAN KALSIMUM OKSIDA	1
9	F-130	GUUDANG PENYIMPANAN KALSIMUM OKSIDA	1
8	L-123	POMPA ASETAT ANHIDRAT II	1
7	E-122	HEATER ASETAT ANHIDRAT	1
6	P-121	POMPA ASETAT ANHIDRAT	1
5	F-120	TANGKI ASETAT ANHIDRAT	1
4	F-113	HOPPER ASAM SALISILAT	1
3	J-112	BUCKET ELEVATOR	1
2	J-111	HEATING CONVEYOR	1
1	F-110	GUUDANG PENYIMPANAN ASAM SALISILAT	1
NO	KODE	NAMA ALAT	JUMLAH

Digambar Oleh:
NGVELIA ANANDA FTTRILA (1610814120011)
WIDYA AYU RACHMADYANI (1610814120019)

Diperiksa Oleh:
Dr. AGUS MIRWAN, S.T., M.T. (19760819 200312 1 001)

PRARANCANGAN PABRIK ASAM ASETILSALISILAT (ASPIRIN) DENGAN PROSES SINTESIS ASAM SALISILAT, ASETAT ANHIDRAT DAN KALSIMUM OKSIDA SEBAGAI REACTION ACCELERATOR & ACID NEUTRALIZING AGENT KAPASITAS 2.000 TON/TAHUN

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
2020

No	Komposisi	Neraca Massa (kg/jam)										
		Aliran										
1	C ₇ H ₆ O ₃	136,8968	-	-	-	5,05973	-	0,0051	-	0,0051	5,0547	5,0597
2	C ₄ H ₆ O ₃	-	96,9588	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	CaO	-	-	26,7645	26,7645	-	-	-	-	-	-	-
4	C ₉ H ₈ O ₄	-	-	-	-	171,969	-	0,1720	-	0,1720	171,7975	171,9694
5	C ₄ H ₆ O ₄ Ca	-	-	-	-	75,4875	-	0,0755	-	0,0755	75,4120	75,4875
6	H ₂ O	-	-	-	-	8,5906	-	8,5820	8,5820	-	0,0086	0,0086
7	CH ₃ COOH	-	0,48723	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Udara	-	-	-	-	-	25,8474	25,8474	25,8474	-	-	-
	Total	136,8968	97,4460	26,7645	26,7645	261,1073	25,8474	34,6819	34,4294	0,2525	252,2727	252,5253

Gambar 2. Flow Diagram Process Prarancangan Pabrik Asam Asetilsalisilat (Aspirin) dengan Proses Sintesis Asam Salisilat, Asetat Anhidrat, dan Kalisium Oksida sebagai Reaction Accelerator dan Acid Neutralizing Agent Kapasitas 2000 Ton/tahun

