

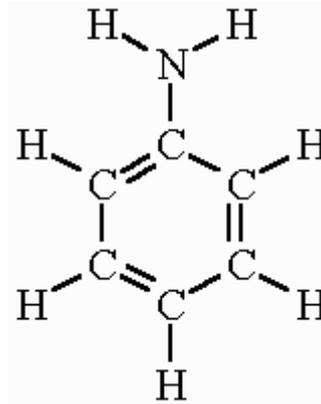
BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan industri di Indonesia terutama industri kimia dari tahun ke tahun semakin meningkat baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Peningkatan tersebut juga berdampak pada peningkatan konsumsi bahan baku industri, bahan kimia maupun tenaga kerja. Salah satu bahan baku yang dibutuhkan adalah Anilin.

Anilin adalah sebuah senyawa organik dengan komposisi C_6H_7N dan terdiri dari gugus fenil yang melekat pada gugus amino. Anilin merupakan amina aromatik prototipikal. Seperti kebanyakan amina volatil, anilin memiliki bau yang menyengat, mudah menyala serta terbakar dengan nyala berasap (www.britannica.com/ diakses pada : 29.03.2017).



Gambar 1.1 Rumus Kimia Anilin

Kebutuhan anilin di Indonesia disuplai dari impor, karena tidak tersedianya industry Aniline. Kebutuhan anilin di Indonesia pada tahun 2011 sebesar 1.617,455 ton/tahun, tahun 2012 sebesar 1.472,622 ton/tahun , tahun 2013 sebesar 1.655,510 ton/tahun, tahun 2014 sebesar 1.236,637 ton/tahun, tahun 2015 sebesar 1.408 ton/tahun ,dan tahun 2016 sebesar 1.708,563 ton/tahun. Diperkirakan pada tahun 2021 kebutuhan anilin di Indonesia sebesar 1.950,895ton/tahun (Badan Pusat Statistik, 2017).

Dengan didirikan pabrik aniline diharapkan dapat memenuhi kebutuhan anilin di Indonesia dan sebagian di ekspor ke luar negeri. Selain itu dengan didirikannya pabrik anilin dapat membuka lapangan pekerjaan baru,

menambah devisa negara dan memperoleh keuntungan dari penjualan. Atas pertimbangan tersebut maka pabrik anilin layak didirikan di Indonesia.

1.2. Sejarah dan Perkembangan

Pada tahun 1856 oleh Sir William Henry Perkin yang merupakan murid di *Royal Collage of Chemistry di London*. Ia melakukan penelitian dengan cara mengambil dan mengisolasi bahan celupan yang berwarna ungu selama proses oksidasi dari Anilin murni. Proses pengambilan bahan celupan ini dikenal sebagai *mauve*. Proses *mauve* ini merupakan salah satu proses komersial pertama dalam menghasilkan sintesis bahan kimia organik. Sekarang ada berbagai macam proses untuk menghasilkan Anilin berdasarkan tingginya *yield* yang dihasilkan. Pada skala kecil, proses yang sering disebut dengan reaksi *Bechamp* umumnya digunakan. Pada proses ini bias dikatakan sebagai proses tradisional dimana hanya mereaksikan besi dengan air serta adanya Asam Klorida untuk mereduksi rantai nitro menjadi Amina. Tetapi pada proses ini menghasilkan banyak limbah berupa lumpur besi. Kemudian Kanto Electrochemical Co. menemukan proses lain untuk memproduksi Anilin yaitu dengan cara Klorobenzen dengan larutan Amonia dan katalis Sopper Chloride dan Amonium Klorida. Pada proses Klorobenzen ini dihasilkan Anilin dengan *yield* yang tinggi dengan dampak lingkungan yang rendah.

Proses pembuatan Anilin dapat dilakukan dengan cara Aminasi klorobenzena, Reduksi Nitrobenzen dan Hidrogenasi. Dari metode tersebut yang paling ekonomis adalah dengan cara Hidrogenasi Nitrobenzen karena Industri besar di dunia banyak menggunakan proses ini.

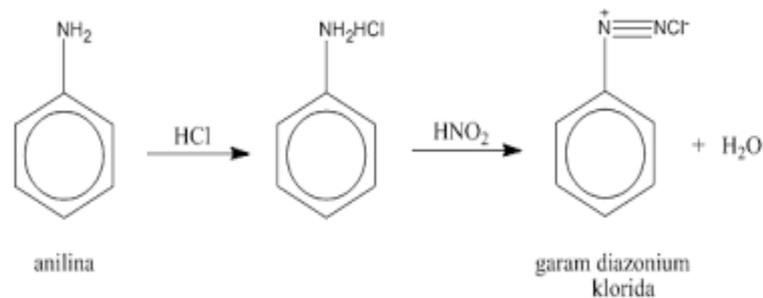
Sampai tahun 1961 sebanyak dua per tiga dari industri anilin masih menjadi bahan baku untuk industri karet. Sisanya digunakan dalam industri pembuatan zat warna serta farmasi yaitu sebagai pembuatan obat-obatan sulfat serta pemanis sintesis.

Selama tahun 2001 kapasitas global untuk produk Anilin sekitar 3.000.000 ton/tahun dan produksi total dapat mencapai 2.600.000 ton/tahun. Produksi Anilin terbesar berpusat di USA, Eropa bagian barat dan Asia. Pada

tahun 2003 lima perusahaan besar di Eropa Barat mendominasi dalam produksi Anilin di dunia adalah Bayer, Hunstman, BASF, Dow dan Quimigal (Gelder, 2005).

1.2.1 Industri Zat Warna Sintetik

Anilin merupakan bahan dasar untuk pembuatan zat-zat warna diazo. Anilin dapat diubah menjadi garam diazonium dengan bantuan asam nitrat dan asam klorida.



Garam diazonium selanjutnya diubah menjadi berbagai macam zat warna. Salah satu contohnya adalah Red No.2. Red No. 2 dahulu digunakan sebagai pewarna minuman, tetapi beberapa penelitian menemukan bahwa zat warna ini bersifat mutagen, oleh karena itu Red No. 2 saat ini digunakan sebagai pewarna wol dan sutera. Salah satu industri di Indonesia yang membuat zat warna dari bahan baku aniline adalah PT. Dystar Colour Indonesia yang berlokasi di Cilegon dan Desa Gabus Serang Banten (www.emis.com, diakses pada: 05.04.2017).

1.2.2 Industri Methylene Diphenyl Diisocyanate (MDI)

Anilin merupakan bahan utama dalam pembuatan Methylene Diphenyl Diisocyanate dimana total produksi dunia MDI mencapai lebih dari 5 juta ton/tahun (Mt/a in 2011). Produser terbesarnya adalah Convestro (Bayer Material Science) mengikuti pendekatan oleh Yantai Wanhua dan produser besar lainnya diikuti oleh BASF, BorsodChem, Dow, Hunstman, Nippon Polyurethane Industry, OCI. Semua produser besar mengacu pada International Isocyanate Institute yang bertujuan untuk mempromosikan

penanganan keamanan MDI dan TDI ditempat kerja, komunitas dan lingkungan.

Tahap pertamana dalam pembuatan MDI adalah dengan mereaksikan aniline dan formaldehyde menggunakan asam klorida sebagai katalis untuk menghasilkan perkusor diamine, berikut yang terjadi :



Kemudian diamine yang didapat direksikan dengan phosgene agar terbentuk MDI. Rasio isomer diukur dari komposisi isomer diamine. Destilasi campuran MDI menghasilkan Polimer MDI (campuran oligomeric polyisocyanate) dan campuran isomer MDI yang memiliki kadar yang rendah (2,4 isomer.)

(Ulmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 2005).

1.2.3 Pengembangan Sebagai Obat

Pada akhir abad ke-19, Anilin muncul sebagai obat analgesic, efek samping menekan jantung yang dilawan dengan kafein. Selama decade pertama abad ke-20, ketika mencoba untuk memodifikasi pewarna sintesis untuk mengobati penyakit tidur Afrika, Paul Ehrlich orang telah menciptakan istilah kemoterapi untuk pendekatan peluru ajaibnya untuk obat gagal dan beralih ke perubahan atoksil (atoxyl) Bechamp, obat arsenic organ pertama, dan secara kebetulan memperoleh pengobatan untuk sifilis dan salvarsan merupakan zat pertama kemoterapi. Salvarsan itu mikroorganisme yang ditargetkan tetapi belum diakui karena bakteri masih dianggap parasit, dan bakteriolog medis masih percaya bahwa bakteri tidak rentan terhadap pendekatan kemoterapi, sehingga diabaikan oleh Alexander Fleming pada tahun 1928 atas efek penisilin. Pada tahun 1939 di Universitas Oxford Howard Florey mengembangkan penisilin fleming menjadi obat pertama antibiotic sistematis, penisilin G. (gramicidin, dikembangkan oleh Rene Dubos di Rockefeller Institute pada tahun 1939, merupakan antibiotic pertama, namun toksisitasnya dibatasi untuk penggunaan topical) setelah Perang Dunia II, Cornelius P. Rhoads memperkenalkan pendekatan kemoterapi untuk pengobatan kanker.

1.2.4 Bahan Bakar Roket

Pada tahun 1940 dan awal 1950 anilin banyak digunakan dengan asam nitrat sebagai bahan bakar roket untuk rudal kecil dan membantu take-off jet (JATO). Dua komponen bahan bakar hipergolik, menghasilkan reaksi dahsyat ketika bersentuhan.

1.2.5 Bahan Baku Karet Sintetis Untuk Ban

Produk anilin juga digunakan dalam industri-industri besar sebagai bahan baku karet sintetis dalam pembuatan ban. Pada tahun 2018 di Indonesia sudah banyak industri yang beroperasi dalam bidang pembuatan karet sintetis seperti PT. Synthetic Rubber Indonesia (Cilegon), PT. Rubber Indonesia (Serang), PT. Gajah Tunggal (Tangerang), PT. Inoue Rubber Indonesia (Tangerang).

1.3. Kapasitas Pra-rancangan

1.3.1 Perkembangan supply dan demand

Pemilihan kapasitas perancangan pabrik anilin ini didasarkan dari proyeksi kebutuhan anilin di Indonesia. Permintaan anilin sebagai bahan baku mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Berikut merupakan data kebutuhan anilin di Indonesia dari tahun 2011 sampai 2016 yang disajikan pada tabel 1.1.

Tabel 1.1 Perkembangan Konsumsi Anilin di Indonesia

Tahun	Konsumsi (ton)	% Pertumbuhan
2011	1.617,455	-
2012	1.472,622	-8,95
2013	1.655,510	12,42
2014	1.236,637	-25,30
2015	1.408,563	13,90
2016	1.709,150	21,34
Rata-rata pertumbuhan B		2,68

Badan Pusat Statistik, 2017

Selama ini impor terbesar didatangkan dari Amerika Serikat dan Cina. Setelah melihat tabel konsumsi Anilin diperoleh persentase rata-rata impor anilin dari tahun 2011 sampai 2016 adalah sebesar 2,68 %. Tidak tersedianya pabrik anilin di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan mengharuskan import dari negara-negara tertentu, sehingga Indonesia hanya bisa mengkonsumsi dan tidak bisa melakukan ekspor ke negara-negara yang masih membutuhkan Anilin.

Berikut rumus supply = demand di Indonesia :

$$\text{Produksi} + \text{Import} = \text{Konsumsi} + \text{Ekspor}$$

$$0 + \text{Import} = \text{Konsumsi} + 0$$

$$\text{Impor} = \text{Konsumsi}$$

Didapat bahwa selama ini konsumsi Anilin di Indonesia diperoleh dari impor. Maka perkiraan konsumsi anilin di Indonesia pada tahun 2021 dapat dilihat pada tabel 1.2

Tabel 1.2 Perkiraan Konsumsi Anilin

Tahun	Konsumsi (ton)
2017	1.754,975
2018	1.802,028
2019	1.850,344
2020	1.899,954
2021	1.950,895

Berdasarkan data perkembangan konsumsi Anilin di Indonesia diperkirakan konsumsi Anilin pada tahun 2021 adalah 1.950,895ton/tahun. Peluang yang diambil adalah 70% dari konsumsi anilin yang ada sehingga peluang tersebut adalah 1.366 ton/tahun.

1.3.2. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku utama dalam pembuatan Anilin adalah Nitrobenzen dan gas Hidrogen. Kebutuhan Nitrobenzen dapat di impor dan datanya disajikan dalam tabel 1.3.

Tabel 1.3 Data Suplai Nitrobenzen

No	Perusahaan	Negara	Kapasitas (juta lb/tahun)
1.	BASF, Geismar, La.	Amerika Serikat	600
2.	DuPont, Beaumont, Tex.	Amerika Serikat	435
3.	First Chemical, Baytown, Tex.	Amerika Serikat	340
4.	First Chemical, Pascagoula, Miss.	Amerika Serikat	500
5.	Rubicon, Geismar, La.	Amerika Serikat	1.140

(www.icis.com, diakses pada 05.04.2017)

Sedangkan kebutuhan gas hidrogen dapat disuplay dari PT. Air Liquide yang berlokasi di Cilegon Banten dengan kapasitas maksimum

sebesar 15.000 m³/jam (www.airliquide.com/report, diakses pada : 05.04.2017).

1.3.3. Kapasitas Produksi Pabrik Anilin Komersial yang Pernah Ada

Kapasitas pabrik anilin yang akan didirikan sebaiknya diatas kapasitas minimum pabrik yang telah ada. Beberapa pabrik anilin yang telah berdiri saat ini disajikan pada tabel 1.4

Tabel 1.4 Data Pabrik Penghasil Anilin di Dunia

No	Perusahaan	Negara	Kapasitas (ton/tahun)
1.	Hindustan Organic	Rasayani, India	25.000
2.	Volzhskiy Orgsintez	Novomoskovsk, Russia	50.000
3.	BAYER	Niihima, Japan	100.000
4.	DuPont	Beamont, TX, USA	150.000
5.	Sanghai Liansheng	Caojing, China	200.000
6.	CUF – Quimincos Industries	Estarreja, Portugal	240.000
7.	Tosoh	Nanyo, Japan	300.000
8.	BASF	Antwerp, Belgium	610.000

(www.the-inovation-grup.com, diakses pada : 05.04.2017)

1.3.4 Penentuan Kapaitas Produksi

Berdasarkan perhitungan supplay demand maka kebutuhan Anilin di Indonesia pada tahun 2021 adalah 1.950,895ton/tahun. Sedangkan kapasitas ekonomis dunia berdasarkan tabel 1.4 berkisar diantara 25.000 ton/tahun – 610.000 ton/tahun.

Berdasarkan faktor tersebut maka kapasitas produksi pabrik Anilin yang akan dibangun adalah 50.000 ton/tahun dimana dengan jumlah tersebut dapat memenuhi kebutuhan Anilin di Indonesia dan sisa dari produksi dapat diekspor ke negara-negara terdekat seperti Australia, Singapura, Malaysia, Filipina, Malaysia, Singapura, Thailand, Vietnam, Taiwan, Kamboja, Myanmar dan Laos.

1.4. Pemilihan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik dalam pra-rancangan suatu pabrik merupakan aspek yang sangat penting karena dapat menentukan perkembangan, kelangsungan, dan keuntungan pabrik yang akan didirikan baik secara teknis maupun ekonomi.

Lokasi pendirian pabrik anilin akan didirikan di daerah Bojonegara Cilegon Banten.



Gambar 1.2 Peta Lokasi Pabrik anilin

Pendirian pabrik anilin di daerah Cilegon ini dianggap strategis dan memenuhi dari segi faktor primer maupun sekunder.

1.4.1 Faktor Primer

1. Dekat dengan Sumber Bahan Baku

Bojonegara, Cilegon dipilih sebagai lokasi pendirian pabrik karena dekat dengan lokasi sumber bahan baku. Bahan baku gas Hydrogen diperoleh dari PT. Air Liquid Indonesia (Lokasi pabrik di Cilegon). Sedangkan untuk bahan baku Nitrobenzen dapat di Import dari Negara Amerika Serikat seperti perusahaan BASF, DuPoint, Fist Chemical, dan Rubicon.

2. Dekat dengan Pasar

Pemilihan Cilegon sebagai lokasi pendirian pabrik karena sebagian besar industri di Pulau Jawa merupakan sasaran pemasaran produk anilin,

berikut adalah Industri yang menggunakan bahan baku Anilin untuk dalam pembuatan produknya seperti :

- PT. Dystar Colour Indonesia (pembuatan warna sintetis), Serang-Indonesia
- PT. Indonesian Acid Industry (penghasil asam sulfinat), Jakarta Timur-Indonesia
- PT. Avisa Mandiri (pestisida), Jakarta Timur-Indonesia
- PT. Bayer Indonesia (obat antibacterial), Bogor-Indonesia
- PT. Bayer Australia (obat antibacterial), Australia
- PT. Dyechem Australia (pembuatan warna sintetis), Australia
- TINTEX Dye Manufactures of Australia (pembuatan warna sintetis), Australia
- LIM TECK LEE (PTE) LTD (pembuatan warna sintetis), Singapura
- PT. Dystar Singapore (pembuatan warna sintetis), Singapura
- Sun Pharmaceutical Industries, Ltd. (obat antibacterial, obat bius), Malaysia
- Chemico Asia Pacific (pembuatan warna sintetis), Malaysia

3. Transportasi

Tersedianya sarana transportasi seperti jalan tol (Tol Merak-Jakarta, Tol Jagorawi) untuk proses pendistribusian melalui jalur darat. Sedangkan untuk keperluan ekspor dapat dilakukan melalui jalur laut melalui pelabuhan Merak-Banten.

1.4.2 Faktor Sekunder

1. Utilitas

Cibanten merupakan salah satu sungai di Bojongnegara dengan luas 5.270 Ha dimana sungai ini dapat memenuhi kebutuhan akan air, baik untuk karyawan maupun untuk kebutuhan produksi. Kebutuhan akan tenaga listrik dapat disuplai dari PLN Cilegon sebagai cadangan apabila generator pabrik

mengalami gangguan serta kebutuhan bahan bakar dapat disuplai dari PERTAMINA Cilegon.

2. Tenaga Kerja

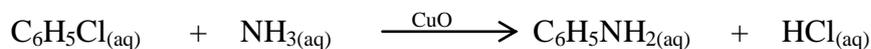
Banten merupakan Provinsi yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan tenaga ahli bisa merekrut lulusan dari Universitas Sultan Ageng Tirtayasa maupun lulusan-lulusan dari SMK 1 Cilegon dan SMK 2 Cilegon. Sedangkan untuk tenaga kasar dapat memanfaatkan tenaga dari masyarakat disekitar Bojongnegara.

1.5. Proses Pembuatan Anilin

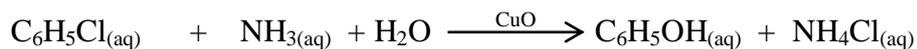
Proses pembuatan Anilin dapat dilakukan dengan 3 (tiga) cara, yaitu Aminasi Klorobenzen, reduksi larutan nitrobenzene, dan hidrogenasi nitrobenzene fase uap. Deskripsi singkatnya adalah sebagai berikut :

1.5.1 Proses Aminasi Klorobenzen

Aminasi Klorobenzen adalah proses pembuatan anilin dengan cara mereaksikan klorobenzen dengan ammonia cair. Proses pembuatannya adalah Klorobenzen cair dialirkan pada *rolled steel autoclave* disusun secara horizontal dengan katalis yang digunakan adalah tembaga oksida (CuO). Reaksi dimulai pada suhu 180°C kemudian suhu dipertahankan antara 210-220°C dengan pengadukan konstan. Tekanan operasi sekitar 750-850 psi. Reaksi pembuatan anilin sebagai berikut sebagai berikut:



Sedangkan reaksi samping pada proses pembuatan anilin sebagai berikut :

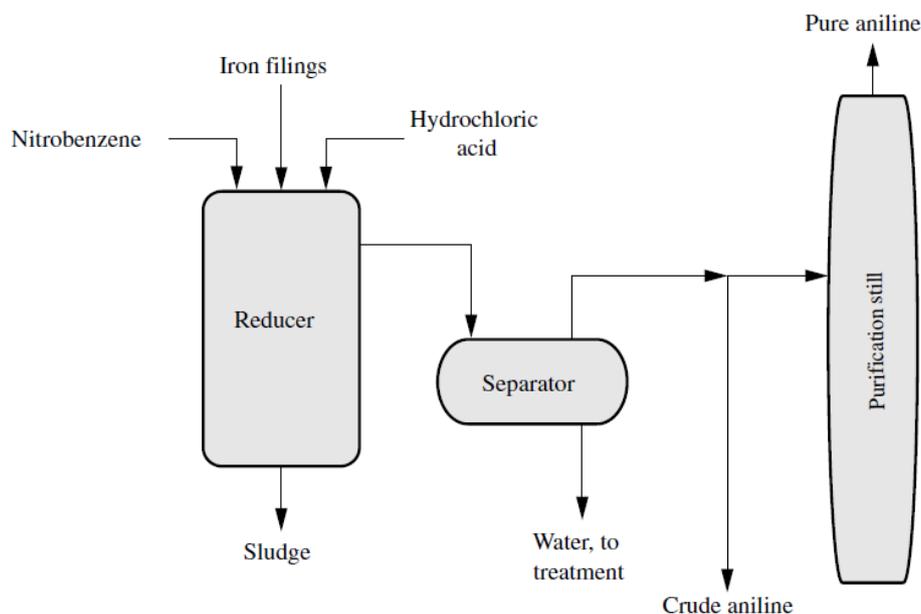


Produk reaksi kemudian didinginkan sampai suhu 100°C dan dialirkan ke separator untuk memisahkan ammonia dan komponen lainnya. Larutan yang bebas ammonia kemudian dialirkan pada absorption dan condensing system recovery. Anilin berada pada lapisan bawah dan air berada pada lapisan atas. Dimana lapisan bawah mengandung anilin sebesar 82 %, phenol 5 %, NH₄Cl 9 %, CuO 3 %, dan NH₃ sebesar 14 %. Kemudian

lapisan air yang berada diatas dialirkan pada netralizer (dinetralkan dengan menggunakan NaOH). Sedangkan lapisan bawah yang mengandung anilin-air dipisahkan pada decanter (pemisahan berdasarkan berat jenisnya). Konversi pembuatan Anilin dengan cara ini sebesar 88% (Keyes,1957).

1.5.2 Proses reduksi Larutan Nitrobenzen

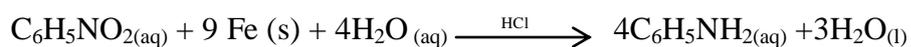
Proses pembuatan anilin dengan cara reduksi larutan nitrobenzen adalah proses pembuatan anilin dengan cara mereaksikan nitrobenzen dengan gas hidrogen dalam larutan HCl. Proses pembuatan anilin secara umum dengan cara reduksi larutan nitrobenzen adalah sebagai berikut :



(Speight, J.G, 2002)

Gambar 1.3 Produksi Anilin dengan cara Reduksi Nitrobenzen

Reaksi pembuatannya berlangsung pada suhu 200°C dan tekanan operasinya 12,3 atm. Reaksi pembuatannya sebagai berikut :



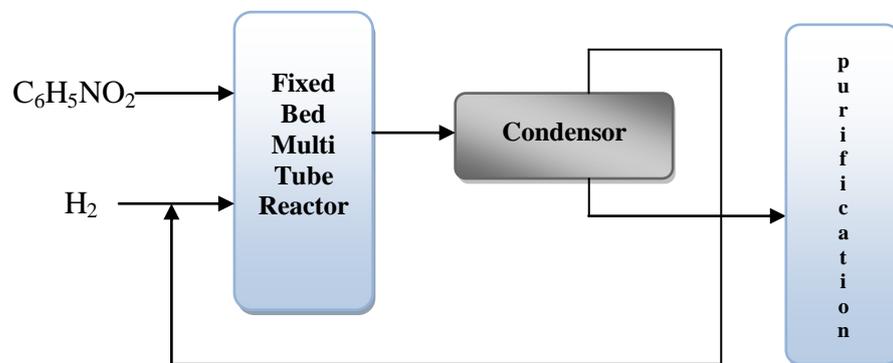
Pada proses pembuatan anilin : nitrobenzen cair direaksikan dengan gas hidrogen , katalis HCl serta *cast-iron borings* atau powder yang bebas dari minyak dan logam non *iron* (besi). Besi, air dan katalis HCl ditambahkan secara bertahap dengan jumlah yang sedikit dalam nitrobenzen. Biasanya 10-20 % dari total besi ditambahkan pada permulaan dan campuran dipanaskan

dengan menggunakan steam pada suhu 200°C . Air yang dibutuhkan pada reaksi ini umumnya dalam bentuk anilin-air dari *recovery* separator. Banyaknya katalis HCl yang digunakan adalah 30%. Katalis akan bereaksi dengan besi membentuk garam besi.

Hasil reaksi dipisahkan melalui tahap pemisahan dan pemurnian. Campuran anilin-air dipisahkan dari besi oksida- besi hidroksida sludge dengan menggunakan metode destilasi steam, destilasi vakum, filtrasi, sentrifugasi ataupun siphoning. Kemudian campuran anilin-air dialirkan pada separator (untuk dilakukan pemisahan). Lapisan atas atas yang masih mengandung 3-5% anilin selanjutnya di destilasi sampai kadar nya rendah. Residu anilin-air dikembalikan ke reaktor anilin di destilat kemudian dipisahkan pada dekanter dan air di redestilasi. Aliran anilin dari separator dan dekanter kemudian dialirkan pada destilasi vakum untuk mendapatkan anilin dengan kemurnian yang lebih tinggi. Konversi pembuatan Anilin dengan cara ini 90% (Keyes,1957). (US Patent. 2,891,094, 1959)

1.5.3 Proses Hidrogenasi Nitrobenzen Fase Uap

Proses pembuatan anilin dengan cara Hidrogenasi Nitrobenzen fase uap adalah proses pembuatan anilin dari Nitrobenzene uap yang direaksikan dengan gas Hidrogen pada suhu 250-500°C. Reaksi pembuatannya sebagai berikut :



Gambar 1.4 Produksi Anilin dengan cara Hidrogenasi Nitrobenzen fasa Uap

Nitrobenzen dalam fasa uap dicampur dengan gas Hidrogen lebih banyak kemudian dialirkan pada reaktor *Fixed Bed Multi Tube*.

Perbandingannya mol bahan baku, yaitu : 1 Nitrobenzen = 3 gas Hidrogen. Reaksi yang terjadi yaitu reaksi Eksotermis. Kondisi operasi pada reaktor, untuk suhu sebesar 250°C – 500°C dan tekanan sebesar 2-50 bar (1,974-49,346 atm) . Katalis yang digunakan adalah Pd – Al₂O₃, dengan waktu kontak yang relative singkat. Setelah keluar reaktor campuran hasil reaksi terdiri dari Anilin, Air, Nitrobenzen, dan gas Hidrogen berlebih didinginkan dan dikondensasikan yang kemudian dilanjutkan dengan proses pemurnian. Gas hidrogen dipisahkan dan di *recycle* kembali pada Reaktor. Campuran yang bebas gas Hidrogen kemudian dialirkan pada Kolom Destilasi sampai didapatkan Anilin yang sesuai dengan spesifikasi pasar. Konversi pembuatan Anilin dengan cara ini sebesar 98%.

(US.Patent 2007/0203364 Al,30-08-2007)

1.6 Pemilihan Proses

Pada tabel 1.5 dapat dilihat perbandingan proses pembuatan anilin dari proses aminasi klorobenzen, reduksi larutan nitrobenzen, dan hidrogenasi nitrobenzen.

Tabel 1.5 Perbandingan Proses Pembuatan Anilin

Parameter	Aminasi Klorobenzen (US 2,002,284, 1935)	Reduksi Larutan Nitrobenzen (US Patent. 2,891,094, 1959)	Hidrogenasi Nitrobenzen (US.Patent 2007/0203364 Al,30-08-2007)
Konversi	88%	90%	98%
Kondisi			
Tekanan	57,8 atm	12,3atm	1,974-49,346 atm
Suhu	220°C	200°C	250 °C - 500 °C
Bahan Baku	Klorobenzen Amonia	Nitrobenzen Gas Hidrogen	Nitrobenzen Gas Hidrogen
Reaktor	-	Fluidized Bed Reactor	Fixed Bed Multi tube Reactor
Bahan Tambahan	Katalis CuO	Kalatis HCl	Katalis Pd - Al ₂ O ₃
Produk Samping	Phenol	Larutan HCl	-

Bersasarkan perbandingan proses pada tabel 1.5 , maka proses pembuatan anilin yang dipilih adalah proses Hidrogenasi Nitrobenzen fasa gas dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Konversi yang dihasilkan dengan menggunakan proses hidrogenasi nitrobenzen lebih besar dibandingkan dengan cara aminasi klorobenzen dan reduksi larutan nitrobenzen yaitu sebesar 98%.
2. Pemisahan katalis dari produk dengan menggunakan proses hidrogenasi nitrobenzen lebih mudah dilakukan dibandingkan dengan cara aminasi klorobenzen dan reduksi larutan nitrobenzen.