

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik

Pertumbuhan industri kimia di Indonesia mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat. Salah satunya bahan material semi konduktor, ZnO juga merupakan semikonduktor tipe-n dengan lebar pita energi 3,2 eV – 3,3 eV pada suhu kamar. ZnO pertama kali ditemukan oleh ahli kimia dari Perancis yang bernama Charles Adholf Wurzt. Zinc Oksida ini memiliki transmisi optik yang tinggi serta dapat menghantarkan listrik. Sifat yang unik tersebut membuat lapisan tipis ZnO menjadi pilihan utama untuk berbagai aplikasi konduktor transparan, seperti layer datar komputer laptop, sel surya, serta aplikasi lain seperti sensor gas, *transducer piezoelektrik*, dan lain sebagainya. Untuk mendapatkan konduktivitas listrik dan tranparansi yang diinginkan dapat dilakukan penambahan doping atom logam, seperti Al, Sn, Cd, Ga, In, dan yang lain pada lapisan tipis ZnO. Bahan semi konduktor merupakan bahan yang sangat populer saat ini, tingkat penggunaannya sudah sangat tinggi, sebagian besar peralatan dan perlengkapan disekitar kita mengandung pelapis yang banyak digunakan untuk kebutuhan masyarakat sekarang ini baik dalam bidang kedokteran, farmasi, kosmetik, cat dll.

ZnO atau Seng oksida adalah senyawa anorganik dapat diproduksi menggunakan berbagai jenis proses,yaitu : (1) oksidasi logam seng, (2) reduksi logam dengan sistem kontrol reoksidasi dan (3) proses pengendapan oksida logam dan logam karbonat. Dapat juga diproduksi dari limbah industri dengan menggunakan proses hidrometalurgi atau proses pirometalurgi. Pada proses hidrometalurgi menggunakan pelarut asam atau basa, sedangkan pada proses pirometalurgi menggunakan suhu tinggi (Rao 2006). Produk ZnO akan dibuat dalam bentuk partikel diskrit dengan ukuran partikel rata” 0.08 um atau kurang dan luas permukaan minimal 12,5 m²/g (US.005876688A) dan terbebas dari logam lain. Ukuran terkecil seng oksida sangat berguna untuk penggunaan penyerapan sinar UV. ZnO banyak dipergunkan dalam industi karet, cat pelapis, kemarik, pakan ternak, farmasi, pupuk pertanian, plastik yang kebutuhannya semakin meningkat. Namun, ZnO selama ini juga masih impor dari luar negeri, walaupun di Indonesia sendiri sudah ada beberapa yang beroperasi. Berdasarkan hal tersebut, maka pendirian pabrik *Zinc Oxide* di Indonesia sangat prospek.



Didirikannya pabrik *Zinc Oxide* di Indonesia akan membantu untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, meningkatkan ekspor dan menghemat devisa negara. Selain itu, hal ini juga dapat menjadi pemacu tumbuh dan berkembangnya industri lain yang mempergunakan *Zinc Oxide*, serta meningkatkan pengembangan sumber daya manusia di Indonesia.

1.2 Analisa Pasar

1.2.1 Pertumbuhan Impor

Impor *zinc oxide* di Indonesia mengalami penurunan setiap tahunnya, karena ketersediaan bahan baku yang memadai di Indonesia sehingga produsen bahan semi konduktor di Indonesia mulai memproduksi sendiri. Impor produk *zinc oxide* ke Indonesia sebagian besar berasal dari Cina dan Eropa. Pertumbuhan impor *zinc oxide* dapat di lihat pada Table 1.1.

Tabel 1. 1 Perkembangan Impor *Zinc Oxide* Tahun 2014-2018

Tahun	Import (ton)	Pertumbuhan (%)
2014	20.659	0
2015	17.102	-0,207
2016	15.360	-0,113
2017	19.322	0,205
2018	17.031	-0,134
Rata-Rata Pertumbuhan		-0,049

(Sumber: *World Trade Map*, 2019)

Dari hasil rata-rata selama lima tahun terakhir mengalami rata – rata penurunan sebesar -0,049% dan menghasilkan rata – rata *Import* sebesar 17.8948 ton/tahun dan dari data tersebut di asumsikan konstan hingga tahun 2022.

1.2.2. Pertumbuhan Ekspor

Permintaan akan *Zinc Oxide* sebagai bahan semi konduktor di Indonesia semakin bertambah seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia, maka dari itu pendirian pabrik *Zinc Oxide* di Indonesia mengalami peningkatan. Dari data *World Trade Map* kebutuhan akan *Zinc Oxide* di dunia cukup besar pada tahun 2017 mencapai nilai 153.106,800 ton/pertahunnya sehingga dapat menjadi suatu peluang penjualan *Zinc Oxide* dalam pasar export. Perkembangan ekspor *Zinc Oxide* di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Perkembangan Ekspor *Zinc Oxide* di Indonesia Tahun 2014-2018

Tahun	Kapasitas (ton)	Pertumbuhan (%)
2014	13.420	0
2015	10.730	-20,04
2016	16.542	54,16
2017	20.447	23,60
2018	28.132	37,58
Rata-rata Pertumbuhan		23,82

(Sumber: *World Trade Map*, 2019)

Dari data yang terlihat pada Tabel 1.2 dapat dilihat bahwa rata-rata ekspor di Indonesia dari tahun 2014 sampai dengan 2018 sebesar 23,82 %. Untuk data proyeksi ekspor *Zinc Oxide* hingga tahun 2022 dilihat pada Tabel 1.3. Berikut dapat dilihat proyeksi perkembangan ekspor ZnO di Indonesia pada tabel 1.3 dibawah ini.

Tabel 1. 3 Proyeksi Perkembangan Ekspor *Zinc Oxide* di Indonesia Tahun 2018-2022

Tahun	Kapasitas (ton)
2019	34.827
2020	43.115
2021	53.376
2022	66.079

Dari hasil proyeksi hingga tahun 2022 ekspor *Zinc Oxide* semakin meningkat tiap tahunnya mencapai 66.079 ton/tahun. Dengan proyeksi perkembangan ekspor yang semakin meningkat memberikan peluang untuk mendirikan pabrik *Zinc Oxide* di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri dan meningkatkan ekspor. Dari data *World Trade Map* kebutuhan akan *Zinc Oxide* didunia cukup besar pada tahun 2017 mencapai nilai 153.106,800 ton/pertahunnya sehingga dapat menjadi suatu peluang penjualan *Zinc Oxide* dalam pasar export

1.2.3. Konsumsi ZnO di Indonesia

Berdasarkan data yang telah didapatkan, Konsumsi ZnO didapatkan berdasarkan data Impor dan Ekspor, serta Produksi di Indonesia. Sehingga Data konsumsi ZnO dapat dilihat berdasarkan Tabel 1.4

Tabel 1. 4 Perkembangan Konsumsi *Zinc Oxide* di Indonesia Tahun 2014-2018



Tahun	Import (ton)	Pertumbuhan (%)
2014	90.839	0
2015	89.972	-0,95
2016	82.418	-8,339
2017	82.475	0,069
2018	72.499	-12,09
Rata-Rata Pertumbuhan		-4,275

Dari hasil rata-rata selama lima tahun terakhir mengalami rata – rata penurunan sebesar -4,275% dan menghasilkan rata – rata konsumsi sebesar 83.640 ton/tahun dan dari data tersebut di asumsikan konstan hingga tahun 2022.

1.2.4. Produksi ZnO di Indonesia

ZnO merupakan salah satu bahan semikonduktor yang banyak sekali kegunaannya. Produksi ZnO di Indonesia sebagian besar berasal dari industri bahan semi konduktor. Pabrik ZnO yang telah berdiri di Indonesia memiliki kapasitas terpasang dari tahun 2012-2019 dengan kapasitas ton/tahun dapat dilihat pada Tabel 1.4

Tabel 1. 5 Kapasitas Produksi Industri ZnO di Indonesia

No.	Perusahaan	Kapasitas Terpasang (ton/tahun)
1	PT Intan Citra Logam Indo	3.600
2	PT Citra Cakra Logam	10.000
3	PT Indo Lysaght	25.000
4	PT Indo Oxide	25.000
Jumlah		63.600

(Sumber: Annual Report Pabrik)

1.2.5 Penentuan Kapasitas Pabrik

Dalam penentuan kapasitas terdapat beberapa pertimbangan yang harus di pertimbangkan, yaitu:

- Peluang Pasar
- Kapasitas Ekonomis
- Ketersediaan Bahan Baku dan bahan baku penunjang

Berdasarkan proyeksi produksi, konsumsi, impor dan ekspor tahun 2020, maka peluang pasar ZnO dapat ditentukan, yaitu:



Supply	=	Demand
Produksi + Impor	=	Konsumsi + Ekspor
Produksi	=	63.600 ton
Konsumsi	=	63.640 ton
Impor	=	17.895 ton
Ekspor	=	66.079 ton
Supply	=	81.495 ton
Demand	=	129.719 ton
Peluang kapasitas produksi	=	48.224 ton

Berdasarkan data prediksi, adapun peluang pasar pabrik ZnO di Indonesia yaitu Tabel 1.5 dimana Industri di Indonesia untuk kapasitas produksi ZnO yaitu dari 3.600 ton sampai 25.000 ton, sehingga kapasitas produksi yang dipilih yaitu 25.000 ton per tahun, penentuan kapasitas produksi tersebut untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, dan untuk meningkatkan ekspor sehingga peluang dapat bertambah serta dapat meningkatkan devisa negara. Ekspor biasanya berasal dari negara yang jumlah import bahan semikonduktor yang relatif besar, seperti Korea Selatan, Tiongkok, Thailand, Japan dan Perancis

1.2.6 Penentuan Lokasi Pabrik

Direncanakan pabrik ZnO akan didirikan di daerah Tangerang. Faktor-faktor yang secara umum dipakai sebagai pertimbangan dalam pemilihan lokasi pabrik, yaitu :

1. Faktor – faktor utama/primer (*primary factor*), terdiri dari :
 - a. Ketersediaan sumber bahan baku

Di daerah Tangerang yang berjarak tak jauh dari Jakarta utara memiliki industri pertambangan yang menghasilkan mineral Zincite atau Spharelite dan atau Marmatite, masing-masing batuan tersebut mengandung Zn sebesar 80%, 67,5% dan 67% batuan ini merupakan bahan baku dalam pembuatan *Zinc Oxide* yang akan dimanfaatkan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan bahan semi konduktor dan pelapis. *Zinc* tersebut merupakan *by product* logam. Dan untuk menunjang bahan baku tersebut, daerah mudah untuk diakses oleh transportasi

terutama transportasi darat. Di daerah Jakarta Utara juga terdapat pabrik penghasil logam salah satunya adalah PT. Kapuas Prima Coal, dimana industri pertambangan tersebut memiliki kapasitas produksi Konsentrat Zn Ore sebesar 450.000 ton/tahun. (Kontan.co.id 2019), sehingga dapat dijadikan sebagai supplier bahan baku karena lokasi pabrik berada di Tangerang yang mudah dijangkau dengan transportasi darat. Selain *Zincite* yang merupakan bahan baku utama dalam pembuatan ZnO adalah asam asetat yang akan dipergunakan sebagai pelarut. Asetat tersebut di produksi oleh beberapa pabrik di Indonesia, dimana salah satunya adalah PT. Indo Acidatama yang berkapasitas 33.000 ton/tahun berlokasi di daerah solo, Jawa Tengah.

b. Lokasi Pemasaran Produk

Suatu pabrik atau industri didirikan karena adanya permintaan akan barang yang dihasilkan, sehingga apabila pabrik tersebut didirikan dekat dengan lokasi pemasaran hasil produksinya, maka produk dapat dengan cepat sampai tujuan sehingga akan mempengaruhi harga produk dan biaya produksi. Karena hal tersebut, daerah Tangerang ini diharapkan mudah diakses oleh konsumen. Pasar elektronik atau pelapis. ZnO ini adalah industri semikonduktor di Indonesia, yang dapat memenuhi pasar ekspor ke beberapa negara asia seperti Singapura, India serta Filipina. Pada industri bahan semikonduktor atau electronic di Indonesia terdapat PT.Tripacific Electrindo dimana industri tersebut memiliki kapasitas produksi electronic semi konduktor yang cukup besar. PT. Maja Agung Elektrindo terletak di tangerang banten, terdapat juga industri electronic lainnya seperti PT. Internasional Teknik Solusindo, yang berada di daerah Tangerang, PT. Linhai Yida yang berada di daerah Jakarta Pusat , dan PT. Oscar Tunastama yang berada di Jakarta barat. Beberapa industri tersebut lokasinya memiliki jarak yang tidak jauh dari pendirian pabrik ZnO ini. Sedangkan untuk pasar luar, daerah Jakarta utara terdapat 3 pelabuhan umum, dan 19 pelabuhan khusus serta pelabuhan yang dapat disandari kapal berbobot 150.000 ton. Pelabuhan tersebut merupakan akses keluar-masuk produksi untuk kegiatan ekspor ZnO.

c. Fasilitas Transportasi

Transportasi biasanya merupakan pengangkutan dan pemindahan sampai di tempat tujuan baik untuk bahan baku ataupun produk dengan biaya seminimum mungkin. Pabrik ini direncanakan berdiri di Tangerang yang mempunyai akses Tol Jakarta – Tangerang sebagai jalur transportasi pemasaran, Tol Cikopo – Palimanan sebagai jalur transportasi bahan baku serta terdapatnya fasilitas Pelabuhan Tanjung Priok untuk pengiriman dalam negeri dan luar negeri. Dengan perencanaan pendirian pabrik di Tangerang ini, maka dapat mempermudah pendistribusian bahan baku dan pengiriman produk. Selain akses jalan tol dan pelabuhan, daerah Tangerang memiliki jarak yang dekat dengan Bandara Udara Internasional Cengkareng (Soekarto – Hatta).

2. Faktor – Faktor Sekunder

a. Unit Utilitas

Sarana utilitas yang berperan dalam proses produksi pabrik adalah listrik, air, bahan bakar, dan oxygen. Wilayah Taangerang merupakan daerah yang dekat dengan pembangunan PLTD, yaitu UPJB Indonesia Power. Pada saat ini, PLTD Indonesia power memasok sebesar 1.196,08 MW untuk kebutuhan listrik jawa-bali. Serta PT. UP Muara Karang pembangunan PLTU, PLTGU yang memasok kebutuhan listrik untuk kawasan banten, dki Jakarta, jawa barat, yogyakarta, jawa timu dan bali. Selain listrik yang mudah diperoleh untuk daerah Jakarta utara, kebutuhan air bersih juga mudah dijangkau karena di Tangerang terdapat instalasi air bersih PT. Aetra Air Tangerang dengan produksi maksimal 10.500 lt/dtk, untuk memasok kebutuhan air pada wilayah sekitarnya dan PDAM Tirta Kerta Raharja yang biasa memasok kebutuhan air bagi industri yang terdapat di daerah tangerang dan sekitarnya.

b. Letak Geografis

Kondisi geografis memiliki peran yang penting dalam pemilihan lokasi pabrik. Hal ini menjadi penting karena akan mempengaruhi kondisi proses, kondisi alat proses dan kebutuhan utilitas. Tangerang merupakan wilayah yang memiliki kondisi geografis yang cukup baik, salah satunya adalah dataran yang rendah dan

rata serta memiliki iklim yang baik seperti kelembaman udara, intensitas panas, matahari, curah hujan, dan angin.

Tangerang Secara grafis Kota Tangerang terletak pada posisi 106 36 - 106 42 Bujur Timur (BT) dan 6 6 - 6 Lintang Selatan (LS) memiliki luas 153,9 km². Letak Tangerang tersebut sangat strategis karena berada di antara Ibukota Negara DKI Jakarta dan Kabupaten Tangerang. Wilayah Tangerang berada pada ketinggian antara 10-18 meter di atas permukaan laut (m dpl). Wilayah Tangerang bagian utara memiliki rata-rata ketinggian 10 m dpl, seperti Kecamatan Benda. Sedangkan wilayah Tangerang bagian selatan memiliki rata-rata ketinggian 18 m dpl, seperti Kecamatan Ciledug, Kecamatan Larangan, dan Kecamatan Karang Tengah Sebagian besar wilayah Tangerang mempunyai tingkat kemiringan tanah antara 0-3%. Hanya sebagian kecil di bagian selatan wilayah Kota Tangerang yang kemiringan tanahnya antara 3-8%, yaitu di sebagian wilayah Kecamatan Ciledug dan di sebagian wilayah Kecamatan Larangan.

Tangerang merupakan daerah beriklim tropis. Kondisi klimatologi Tangerang dapat dilihat dari data temperatur (suhu) udara dan curah hujan pada penelitian di Stasiun Geofisika Kelas I Tangerang. Temperatur udara di Tangerang tahun 2009-2013 berada pada suhu 26,6°C - 29,0°C, dengan suhu maksimum terjadi pada bulan April 2010 yaitu 29,0°C dan suhu minimum pada bulan Februari 2009 dan Januari 2013 yaitu 26,6°C. Rata-rata temperatur udara di Tangerang dalam kurun waktu tahun 2009-2013 adalah 27,7°C. Daerah tangerang memilki tiga aliran sungai cisadane, angke, cirarab

c. Perluasan dan Eskpansi

Setiap perusahaan atau pabrik memiliki keinginan dapat terus berkembang dan mengadakan perluasan seiring dengan semakin berkembangnya kebutuhan dimasa yang akan datang. Sehingga perlu diantisipasi perubahan – perubahan tersebut mulai dari awal. Ekspansi pabrik sangat memungkinkan karena luas tanah yang akan digunakan dalam pendirian pabrik.

d. Peraturan Pemerintah



Peraturan pemerintah mengenai pabrik ZnO tidak mengalami kendala. Terbiasanya masyarakat dan pemerintah di wilayah Tangerang akan kehadiran industri menjadi salah satu hal penting dalam pemilihan lokasi pabrik sehingga berdampak pada pemasukan anggaran devisa negara di wilayah tersebut. Dengan kebijakan pengembangan industri dan hubungannya dalam pemerataan kesempatan kerja, serta kesejahteraan sosial maka pembangunan pabrik dapat dilakukan di wilayah Tangerang

e. Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang dibutuhkan terdiri dari tenaga kerja terampil dan non-terampil. Tenaga kerja non – terampil diambil dari lingkungan masyarakat disekitar lokasi pabrik sehingga dengan demikian pendirian pabrik telah sekaligus membuka lapangan pekerjaan. Sedangkan tenaga kerja terampil diperoleh dari lulusan sekolah menengah atas sampai perguruan tinggi. Di Tangerang terdapat banyak sekolah kejuruan, akademi maupun perguruan tinggi. Dengan tingkat pendidikan relatif tinggi, maka akan menghasilkan tenaga kerja terdidik yang mampu mengikuti perkembangan teknologi yang semakin maju. Selain itu, untuk tenaga kerja di wilayah tangerang relative lebih murah dibanding dengan Jakarta pusat / bekasi, sehingga ini dapat meminimalisir pengeluaran keuangan pabrik dalam hal gaji tenaga kerja pabrik.



Gambar 1. 1 Peta Wilayah Tangerang



Gambar 1.2 Rencana Lokasi Pabrik

1.3 Perbandingan Proses

Proses Pembuatan ZnO dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu :

1.3.1 Proses Elektrolisis

Metode elektrolisis adalah proses untuk memisahkan species logam berharga dari dari bahan kurang berharga lainnya, proses ini melibatkan pelarutan logam berharga kedalam air dari residu terlarut, dapat meningkatkan pemuatan ion logam terlarut mempergunakan asam atau basa. Proses elektrolisis dimulai dengan menghancurkan batuan seng serta akan dipekatkan dengan cara flotasi dengan bantuan air sehingga dapat mengurangi nilai viskositas Zn, takaran perbandingan 650 gram per liter mengandung 50% NaOH , 200 gram bahan baku yang akan dipanaskan pada suhu 100°C selama 1 jam dengan tambahan pengadukan secara continous. Didapatkan zinc terlarut 250 gram perliter larutan. Setelah 1 jam akan didinginkan pada suhu 50°C serta penambahan air sebanyak 325 ml penambahan sejumlah basa berupa natrium hidroksida minimal 25%. Selama pelarutan masih terdapat padatan mencaai 50% maka diperlukan sejumlah air sebanyak 30-70% dari NaOH untuk mengurangi menggumpalnya Zn, dengan viskositas yang relative rendah diperlukan karena dapat menyebabkan ion dalam larutan menjadi jenuh dan ion-ion logam yang diinginkan tetap dalam kondisi larut dan tidak mengendap pada proses selanjutnya. Kontaminan seperti tembaga, timah, alumina, silica, beberapa halogen dan kalsium biasa dapat dihilangkan menggunakan teknik presipitasi

Netralisasi membutuhkan sejumlah besar reagen untuk menghancurkan senyawa logam lainnya serta aliran buangan setelah ekstraksi dengan pelarut bercampur umumnya akan diolah dengan amina organik untuk mendapatkan kembali logam dari peluat yang bercampur hal ini menyebabkan biasa proses yang mahal.

Langkah kedua memisahkan kontaminan dengan cara Separasi serat pada suhu kamar, menggunakan vakum untuk meningkatkan laju filtrasi, sekitar 10 gram residu hitam halus berada pada media filter. Selanjutnya berupa sementasi untuk menghilangkan timah hitam dan tembaga sehingga menjadi slury, slury akan dipanaskan sampai 80°C selama 30 menit dengan pengadukan konstan serta adanya penambahan 15 gram bubuk halus Zn . Dilakukan sebanyak 2 kali

Langkah ketiga pengendapan dari zinc oxide dengan anti solvent pada larutan dan akan difiltrasi seperti cara sebelumnya pada suhu kamar. Filtrat pertama dicuci dengan methanol untuk menghilangkan zat kaustik dan akan dicuci dengan berulang kali dengan air panas untuk menghilangkan residu atau anti-pelarut dan akan dikeringkan pada suhu 100°C didapatkan 150gram serbuk putih selama proses pengeringan. Mengandung Ca 0,23%, Na 0,31%, SiO 28%, Zn 79,1% lainnya berupa Mg, Cr, Sn 0,01-0,1% selanjutnya regenerasi anti-pelarut dengan distilasi menghasilkan ethanol 90%. Dan tahap terakhir Zn murni dikontakan dengan proses oksidasi untuk mendapatkan ZnO

Penambahan sejumlah basa berupa natrium hidroksida minimal 25% selama pelarutan masih terdapat padatan mencapai 50% maka diperlukan sejumlah air sebanyak 30-70% dari NaOH untuk mengurangi menggumpalnya Zn dengan viskositas yang relative rendah diperlukan karena dapat menyebabkan ion dalam larutan menjadi jenuh dan ion-ion logam yang diinginkan tetap dalam kondisi larut dan tidak mengendap pada proses selanjutnya. Kontaminan seperti tembaga, timah, alumina, silika, beberapa halogen dan kalسيوم biasa dapat dihilangkan menggunakan teknik precipitasi.

Hal ini bertujuan untuk menghilangkan komponen yang tidak diinginkan. Batuan seng akan dilakukan *leaching* agar batuan berubah menjadi cair selanjutnya akan di netralkan dan dilakukan filtrasi. Purifying akan dilakukan untuk mendapatkan seng murni dengan adanya penambahan H₂S proses awal ini akan membantu untuk

mempermudah proses dalam *Electrolyzing*. *Electrolyzing* membutuhkan sejumlah besar arus listrik untuk mengurangi logam, selain itu jika produk akhir berupa oksida maka perlu dilakukan oksidasi.

1.3.2. Proses *Imperial Smelting Process* (ISF)

Proses termal merupakan proses yang menggunakan prinsip *Imperial Smelting Furnance* (ISF) yang diciptakan dan dikembangkan di Avonmouth, Bristol. Bahan baku berupa *Zincite* dengan rumus ZnO dengan komposisi Zn 80,4%. Langkah pertama dengan memperkecil ukurannya batuan *Zincite* menggunakan dua jenis alat, alat pertama berupa crusher memperkecil ukuran ore menjadi lebih kecil dan alat kedua berupa ball mill untuk di *reduction* kembali ukuran ore menjadi 18mesh.

Langkah kedua dengan melarutkan garam-garam batuan pada Tanki Pengaduk yang dilengkapi Agitator berjenis dayung dengan 3 daun impeller dilakukan selama 3jam pada suhu atmosferic yang akan mempercepat proses pelarutan. Bahan pelarut yang dipergunakan berupa asam asetat glasial/pekat, sebanyak 200 liter dan bahan ore *Zincite* sebanyak 36 kg. selama proses pelarutan Zn terlarut terdapat sebanyak 32,6 % (b/v) Zn(OAc). 2H₂O

Langkah ketiga dengan melakukan proses pembakaran, proses pembakaran dilakukan didalam furnace silinder horizontal berlapis baja dengan diameter 0,75m dan panjang 4m disalah satu ujung ruang pembakaran ini teletak kompor atau burner minyak atau gas. Umpan masuk larutan akan masuk melalui atas dengan cara diinjeksikan oleh 2 alat penyemprot secara spray dengan ukuran lubang spray relatif kecil untuk mendapatkan partikel ZnO yang lebih kecil pula dan sekaligus untuk mempermudah proses penguapan senyawa volatile dalam larutan seperti pelarut ataupun H₂O. suhu proses yang dilakukan berkisar 500°C-2000°C dengan waktu tinggal selama 2 detik. Konversi pembakaran menghasilkan keluaran Zn sebesar 99%. Keluaran *output bottom* furnace berupa Zn dengan bentuk bubuk putih yang akan diinjeksikan dengan udara sekunder untuk menghasilkan suhu keluaran 500°C-850°C.

Langkah terakhir adalah dengan mengoksidasi Zn menjadi ZnO dengan konversi 99% dalam sebuah tanki pengoksidasi berbentuk kerucut kebawah, selama

proses pengoksidasian akan terjadi penurunan suhu dan air akan hilang dari seng asetat, selama proses seng asetat terurai menjadi seng oksida dan anhidrat asetat. Anhidrat asetat kemudian dibakar untuk menghasilkan karbon dioksida dan air Uap keluaran dari ruang oksidasi akan didinginkan oleh udara pendinginan dan dengan semprotan air teratomisasi. Keluaran ZnO akan masuk kedalam bag filter untuk menyaring ukuran partikel yang lebih besar, bag filter dilengkapi dengan unit pendinginan berkisar 100°C untuk menghindari terjadinya perubahan warna kekuningan akibat adanya kurangnya sejumlah O dalam produk

Selama proses metode ISF, proses lebih di prioritaskan pelarutan karena dalam proses pelarutan dapat memperkecil ukuran partikel akhir ZnO yang dimana itu semakin kecil ukurannya dalam semi konduktor sangatlah bagus.

1.4 Pemilihan Proses Pembuatan ZnO

1.4.1 Pembuatan ZnO

Berdasarkan kedua proses pembuatan ZnO, dapat disimpulkan bahwa proses yang dapat berjalan dengan kondisi optimum dan memiliki konversi yang besar ditunjukkan pada Tabel 1.6

Tabel 1.6 Perbandingan Proses Produksi *Zinc Oxide (ZnO)*

PARAMETER	Proses ISF USO05876688A	Proses Elektrolisis US 8,524,177 B2
Konversi	99,9%	97%
Suhu	<ul style="list-style-type: none"> • Mixing (30°C) • Filtrasi (30°C) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mixing(100°C) • Filtrasi (100°C)
Alat Utama	<ul style="list-style-type: none"> • Mixing Tank • Filter Press • Furnace • Bag Filter 	<ul style="list-style-type: none"> • Crusher • Mixing tank • Filtrasi • Purification • Presipitation • Separation • Recovery solvent • Elektrolizing • Leaching tank • Drying • Tanki oksidasi
Waktu pengadukan	2 jam	1 jam
Bahan Baku	Zincite	Zinc Ore
Ukuran Produk	0,012 – 0,018 Micron	0,8 Micron

1.4.2 Pemilihan Proses

Proses yang dipilih dalam pembuatan ZnO adalah Proses ISF. Alasan proses ini dipilih karena konversi yang didapatkan mencapai 99,9% lebih besar dari proses elektrolisis, alat yang dipergunakan tidak banyak, dan menghasilkan ZnO dengan ukuran produk yang lebih kecil. Hasil yang didapatkan memiliki ukuran partikel rata-rata 0.08 um atau kurang dan luas permukaan minimal 12.5 m/g serta terbebas dari logam lain. Semakin kecil ukuran partikel ZnO sangat berguna untuk penggunaan pelapis semikonduktor atau penyerapan sinar UV. Pada proses tersebut sesuai dengan pembentukan ZnO pada patent "*Zinc Oxide and A Proses Of Making IT*" USOO5876688A", dimana proses pembuatan ZnO memiliki peralatan yang tidak terlalu banyak dengan tingkat konversi cukup besar yang pada akhirnya memiliki partikel relatif kecil dan halus