

## Improve Performance and Maintenance Reliability Of Nitric Acid Plant As Ex-Relocation PT Multi Nitrotama Kimia

Hendra Gunawan<sup>1,\*</sup>, Catur Waluyo Hadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PT. Multi Nitrotama Kimia, Kawasan Industri Kujang Cikampek

\*Corresponding author: hendra.gunawan@mnk.co.id

**Abstract.** Optimizing equipment and increasing production capacity are one of the most important things and always attempted to increase production capacity and maintain the reliability of equipment that continuously produced. Even though the MNK current nitric acid plant is an ex-relocation company, but the plant's performance - the reliability become a regular priority of factory so targets the qualified product with the planned volumes could be achieved and it generates to collect surplus too. This paper aims to analyze the cause factor of output reduction and explain the improvement stages with the timelines working (after, on progress, and forward). All of that would be done by the company to keep the goals. Then, the used method that carried out is to analyze the operational data of parameter in the field such as: temperature, pressure, RPM, volume, the quality products, and the condition of Fe as contaminants in catalysts. Based on these data, it could be concluded that some critical problems enough are needed replacing the equipment with stainless steel or carbon steel material without coating as pretreatment to overcome corrosive process to the catalyst. Afterward, barriers in the air filter cause corroding the product and lowering rpm in rotating tool. The last affect could decrease volume the air and result of nitric acid product. After the substitute, repair and increment some devices nowadays give the positive outcome with keeping upgrade the output. By all of the third options, betterment schedule is limited because routine activity could be avoided that be fully working in the plant to complete the market's demand.

**Abstrak.** Melakukan *optimisasi* peralatan dan peningkatan kapasitas produksi merupakan salah satu hal terpenting dan akan selalu dilakukan untuk meningkatkan kapasitas produksi dan menjaga kehandalan alat dipabriknya yang beroperasi secara *continuous*, meski pabrik asam nitrat MNK yang beroperasi saat ini merupakan pabrik *ex-relokasi* tapi peningkatan performa dan kehandalan pabrik tetap menjadi prioritas perusahaan agar sasaran produk yang berkualitas dengan volume yang direncanakan dapat tercapai, dan pada akhirnya akan menguntungkan bagi perusahaan Makalah ini bertujuan untuk menganalisa faktor penyebab menurunnya performa pabrik dan memaparkan tahapan-tahapan perbaikan yang sudah, sedang dan akan dilakukan oleh perusahaan agar kondisi performa pabrik asam nitrat meningkat dan kehandalan peralatan dapat terjaga, adapun metode yang dilakukan adalah menganalisa data operasional yang menjadi *parameter* yang ada dilapangan diantaranya *temperature*, *pressure*, *RPM*, *volume* & kualitas produk yang dihasilkan dan kondisi kontaminan Fe pada katalist, berdasarkan data tersebut maka dapat disimpulkan bahwa adanya beberapa permasalahan yang cukup kritis pada peralatan yang mengharuskan untuk dilakukannya penggantian peralatan yang menggunakan bahan carbon steel untuk diganti dengan menggunakan bahan stainless steel, atau paling tidak dilakukan coating pada peralatan *carbon steel* agar produk *corrosive* yang terjadi pada material tersebut dapat dihilangkan atau diminimalisir sehingga tidak terjadi *Contaminant* terhadap katalist, hambatan pada filter udara akibatkan *Produk Corrosive* dan penurunan rpm pada alat rotating yang dampak akhirnya penurunan rpm yang secara otomatis akan mengurangi volume udara dan produk asam nitrat yang dihasilkan Setelah dilakukannya penggantian, perbaikan dan penambahan beberapa alat diperoleh peningkatan hasil produksi asam nitrat dibandingkan sebelumnya meskipun peningkatannya belum maksimal dikarenakan aktifitas perbaikan penggantian maupun modifikasi tidak dapat dilakukan secara bersamaan karena terkendala oleh waktu perbaikan yang terbatas mengingat pabrik harus tetap dalam kondisi running dan perbaikan secara menyeluruh membutuhkan waktu yang cukup lama, ditengah kondisi produk yang sedang ditunggu pasar.

**Keywords:** *Optimalisasi Performa, Ex-relokasi, Parameter Input, Output, Temperature, Pressure, RPM, Stainless steel, Carbon steel, Contaminant, Corrosive, Intercooler, Stage Compressor,*

## Pendahuluan

Di latar belakangi oleh Kebutuhan akan Ammonium Nitrat di Indonesia yang setiap tahun terus mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan sector pertambangan dan meningkatnya kebutuhan akan batu bara untuk energy mengakibatkan semakin mahal harga ammonium nitrat di pasaran yang selama ini masih mengandalkan produk Import dikarenakan produksi ammonium nitrat di dalam negri masih sangat terbatas, kondisi ini menjadi sebuah gagasan bagi PT. Multi Nitrotama kimia yang saat itu merupakan satu-satunya produsen ammonium nitrat di dalam negri dengan kapasitas produksi hanya kurang dari 20 % untuk melakukan pengembangan industrinya dengan membuat pabrik baru dengan kapasitas yang jauh lebih besar.

Untuk membuat sebuah pabrik ammonium nitrat bukanlah sesuatu yang mudah mengingat keterbatasan teknologi, biaya dan waktu merupakan gabungan masalah yang cukup berat diatas keinginan kuat untuk membuat sebuah pabrik baru yang menghasilkan produk dengan kapasitas yang besar sesuai dengan kebutuhan pasar yang selama ini masih mengandalkan produk import.

Dengan modal tekad dan kemampuan mengoperasikan pabrik Asam Nitrat dan Ammonium Nitrat yang sudah di kuasai sejak tahun 1989 dimana pabrik asam nitrat ini adalah bahan baku dari pembuatan ammonium nitrat maka diputuskanlah pembangunan pabrik ini dengan menggunakan pabrik Asam nitrat Ex-relokasi dari Amerika Serikat dengan mempertimbangkan kendala yang ada diatas.

Mengandalkan teknologi yang sudah ada pada pabrik ex-relokasi disamping memiliki keuntungan terkait dengan biaya yang relative murah dibandingkan dengan menggunakan teknologi dan barang baru juga waktu yang relative cepat dalam pembangunannya merupakan pilihan terbaik untuk mewujudkan cita-citanya, namun perlu di ingat bahwa di samping keuntungan di atas terdapat beberapa permasalahan dan kendala ketika kita menggunakan pabrik ex-relokasi diataranya adalah kondisi alat yang dalam kondisi ex-pakai dimana perlu pengecekan kondisi secara menyeluruh karena dikhawatirkan ada bagian yang sudah mengalami kerusakan parah, berikutnya teknologi yang di pakai adalah teknologi lama yang bisa jadi ada beberapa part yg sudah tidak di produksi kembali sehingga harus di ganti dengan baru dan yang terpenting memerlukan perawatan yang extra dan di perlukan modifikasi atau perubahan untuk menyesuaikan kondisi operasional, iklim, material dll.

Dengan kondisi pabrik yang running 24 jam, 7 hari seminggu dan sistem kerja peralatan yang terkoneksi antara satu dengan yang lain sehingga kegagalan salah satu adalah kegagalan system yang mengakibatkan pabrik mati secara total, maka di perlukan metode penanganan masalah terkait operasional, pemeliharaan maupun perawatan dan juga perbaikan yang tepat agar kondisi pabrik ini bisa berjalan sesuai dengan performa yang di inginkan dan pabriknya bisa dipertahankan keandalannya.

Adapun tahapan untuk meningkatkan performa adalah dengan melakukan pemantauan peralatan secara kontinyu, melakukan penanganan masalah-masalah kecil yang terjadi setiap saat misalkan pengencangan dan pembersihan, mencari masalah-masalah yang akan mengakibatkan gangguan dan mempersiapkan perubahan maupun penggantian peralatan yang menjadi penyebab gangguan maupun kerusakan menjadi sebuah cara yang dirasa paling efektif untuk meningkatkan dan mempertahankan kondisi pabrik sehingga menguntungkan bagi perusahaan.

Agar di peroleh sebuah hasil maksimal tentunya design awal menjadi faktor penentu dalam mencapai keberhasilan sebuah system, dalam hal performa pabrik ex-relokasi ini yang terpenting adalah tahapan re-design, engineering dan fabrikasi yang akan menjadi faktor penentu keberhasilan sebuah project, dan pada saat pabrik sudah running selain kondisi operasional yang harus sesuai dengan designnya maka faktor perawatanlah yang menjadi penentu keberhasilan performa dan kehandalan sebuah pabrik, dan bagaimana metoda peningkatan performa dan menjaga kehandalan yang dilakukan PT. MNK untuk memastikan kondisi pabrik ex-relokasi ini bisa berjalan secara optimal dan bagaimana melakukan perawatan dan perbaikan pada peralatannya?

Adapun tujuan penelitian ini adalah memastikan bahwa perbaikan yang selama ini dilakukan oleh PT. MNK pada pabriknya mampu menjaga performa pabrik ex-relokasi ini agar tetap dalam kondisi performa yang di harapkan dan dilakukan perawatan maupun perbaikan yang tepat sehingga kondisi pabrik bisa tetap berjalan lancar dan tentunya harapan pabrik untuk memproduksi barang akan sesuai dengan rencana dan kondisi pabrik dapat di pertahankan keandalannya.

## Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif dengan tujuan mengkaji jenis perawatan, faktor yang mempengaruhi penurunan performa dan faktor dominan yang mempengaruhi kehandalan peralatan

pemanfaatan data-data proses dengan menggunakan metode penelitian kualitatif. Tahapan penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yakni menentukan fokus penelitian, lokasi penelitian, mengumpulkan data-data dan mencari sumber-sumber data sesuai dengan kebutuhan penelitian, menentukan jumlah populasi/ sampel yang akan dicari sebagai responden, menguraikan variabel-variabel penelitian, menyusun instrumen, selanjutnya dilakukan pengumpulan data operasional, wawancara, dan dokumentasi. Selanjutnya tahapan menganalisis data yang sudah terkumpul. Tahap terakhir merupakan kesimpulan dan saran serta rekomendasi.

Secara geografis Kecamatan Cikampek berada di Kabupaten Karawang yang merupakan salah satu lumbung padi nasional yang sudah menjadi kawasan Industri dan masuk Profinsi Jawa Barat, berada di sebuah kawasan Industri Pupuk Kujang Cikampek yang merupakan kawasan berikat dalam naungan perusahaan BUMN penghasil pupuk di Jawa Barat, letaknya yang berada di Kawasan Industri karena merupakan salah satu anak perusahaan PT. Pupuk Kujang dan menjadi salah satu-satunya penyuplai bahan baku ammonia untuk pembuatan ammonium nitrat.

Dengan mengambil focus pada pabrik Asam Nitrat diantara ketiga pabriknya yaitu Utility dan Amonium Nitrat, dikarenakan kondisi pabrik asam nitrat ini yang merupakan jantungnya pabrik dan merupakan pabrik Ex-Relokasi dari Amerika Serikat, dimana kendala-kendala pastinya akan sering terjadi mengingat peralatannya sudah berjalan beberapa tahun dan akhirnya di aktifkan kembali meski sebelumnya dilakukan refurbishment terlebih dahulu.

### **Jenis Data**

Jenis data yang dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua bentuk yaitu: 1) data kualitatif, yaitu data yang didapatkan dengan survey langsung ke lapangan, dengan mengamati dan menyimak fakta yang ada di lapangan. Dalam penelitian ini data kualitatif yang didapat berupa fakta dan data di lapangan berdasarkan check list dan pemantauan operasi di lapangan.

### **Sumber Data**

Sumber data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu:

1) Sumber data primer, diperoleh secara langsung dari hasil wawancara atau interview

dengan pihak-pihak yang terlibat langsung terutama operator dilapangan yang secara langsung memantau jalannya operasional pabrik.

2) Sumber data sekunder, berupa data yang dipilih melalui sumber tidak langsung, berupa data logsheet atau checklist dan data yang terekap dalam system DCS dimana data akan didapatkan. Adapun sumber data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari buku manual pabrik, manual peralatan dan data-data parameter operasi.

### **Populasi**

Populasi adalah semua nilai baik hasil perhitungan maupun pengukuran baik kuantitatif maupun kualitatif, daripada karakteristik tertentu mengenai kelompok objek yang lengkap dan jelas. Tujuan diadakannya populasi untuk dapat menentukan besarnya anggota sampel yang diambil dari anggota populasi dan membatasi berlakunya daerah generalisasi (Hasani Usman dan Purnomo Setiady Akbar, 2006).

Populasi dalam penelitian ini adalah parameter operasi yang mengindikasikan adanya ketidak normalan operasi dan parameter pendukung lain yang dapat dijadikan acuan atau patokan dalam menentukan ketidak stabilan proses.

Ketidak stabilan operasi ditandai dengan penutunan atau kenaikan beberapa parameter diantaranya adalah temperature, pressure, RPM, volume, maupun kualitas produksi.

### **Hasil dan Pembahasan** **Relokasi Pabrik Asam Nitrat & Refurbishment**

Relokasi pabrik umum di lakukan di luar negri terutama di Amerika Serikat dimana salah satu faktor utamanya adalah terkait dengan biaya yang relative lebih murah dan waktu pelaksanaan project yang relative singkat dan itu yang dilakukan oleh PT. Multi Nitrotama Kimia dalam melakukan expansinya yaitu membangun pabrik dengan mengambil pabrik ex-pakai dari Amerika Serikat.



**Gambar 1.** Equipment Ex-Relokasi di USA

Dengan di tetapkannya relokasi pabrik yang ada di Amerika tersebut maka dimulailah mobilisasi peralatan tersebut diawali dengan perjalanan darat menuju pelabuhan dilanjutkan dengan perjalanan laut sampe tanjung priok dan dilanjutkan perjalanan darat ke fabricator untuk dilakukan Refurbishment sebelum menuju pabrik MNK Cikampek untuk dilakukan pemasangan pada fasa konstruksi



Gambar 2. Equipment Dalam Perjalanan dari USA ke Indonesia

Tahapan terpenting dari kondisi ini adalah refurbishment peralatan yang membutuhkan ketelitian, keuletan juga pengalaman dalam penggerjaannya dan pencarian sparepart yang belum tentu tersedia di dalam negri atau harus di pesan khusus dalam pengadaannya menjadi tantangan tersendiri bagi team agar perbaikan yang dilakukan sesuai dengan re-engineering dan re-design sehingga diperoleh perbaikan yang maksimal.



Gambar 3. Equipment Dalam Proses Refurbishment

Salah satu tantangan terbesar terjadi saat pencarian internal part untuk Absorber tower dimana seperpart ini tidak tersedia di pasaran local maupun import dan harus di buat khusus dimana penggerjaannya membutuhkan keahlian dan pengalaman, sempat dikerjakan oleh perusahaan local sebagian berhasil hanya yg lainnya gagal dan sampai mendekati waktu penggerjaan akhirnya di putuskan untuk import dan berhasil. Pemasangan dan penggerjaannya cukup rumit karena selain besar juga internal part yang banyak mengakibatkan pemasangannya tidak bisa dilakukan secara parallel tapi harus berurutan setiap segmen sebelum di rakit.



Gambar 4. Fasa Konstruksi dan Erection

Peralatan utama lain yang terpenting pada pabrik ini adalah Compressor Air Unit yaitu alat pengasil udara bertekanan yang di butuhkan untuk proses pembuatan asam nitrat dimana kondisi performa alat ini akan sangat berpengaruh pada produk yang di hasilkan sehingga kehandalan, kualitas dan performance harus benar sesuai dengan yang di harapkan sehingga hasilnya pun akan sesuai dengan yang di harapkan.

Pasca dilakukan perbaikan semua peralatan, penggantian maupun modifikasi selesai maka dilanjutkan dengan tahap konstruksi atau pemasangan dan dilanjutkan dengan tahapan commissioning dan produksi perdana sampai dengan pabrik bisa berproduksi secara normal dan semua peralatan dalam kondisi normal dengan dilakukan pengecekan secara menyeluruh.

### Operasional Pabrik

Tahapan selanjutnya adalah operasional yang menjadi tanggung jawab bagian Operasi untuk melakukan proses produksinya, dimana tahapan terpnting saat operasional adalah memastikan peralatan perjalan sesuai dengan design yang sudah di rencanakan dengan memenuhi spesifikasi yang sudah ditetapkan sebelumnya diantaranya adalah kesesuaian volume maupun kualitas produk yang di hasilkannya.

Dengan berpegang pada operating manual pabrik yang ada maka dilakukan produksi asam nitrat mulai dari tahapan awal menjalankan Compressor air unit, pembakaran katalyst sampai dengan produk akhirnya yaitu asam nitrat dihasilkan, kapasitas dan kualitas produk dipastikan sesuai dengan design, bila ada yang masih belum sesuai maka dilakukan tuning atau diatur parameter operasinya agar produk sesuai dengan design.

Produk asam nitrat yang dihasilkan sebagai bahan baku pembuatan ammonium nitrat. Unit produksi ini diharapkan dapat memproduksi 280 juta ton per hari (dengan basis 100% HNO<sub>3</sub>) dengan konsentrasi 57,5% ketika dioperasikan pada kondisi yang sesuai desain dan kondisi utilitas. Kandungan NOx pada kondisi operasi normal pada tail gas berkisar 50-100 ppm. Pada kondisi start up, pabrik bekerja dengan 40% kapasitas pabrik dan selama keberjalanannya akan meningkat hingga 100%. Proses produksi asam nitrat MNK-2 dilakukan dengan menggunakan teknologi Chemico dari USA.

### Proses Recovery Energi dan Pembakaran Katalitik Tail Gas

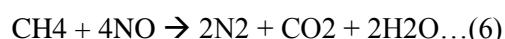
Pabrik asam nitrat ini merupakan pabrik yang efisien dalam penggunaan energinya karena mampu

merecovery energy dari hasil pembakaran katalis, setelah pabrik berjalan normal maka energy yang dihasilkan di pergunakan untuk menjalankan prosesnya sehingga boiler hanya di pergunakan untuk mengcover kekurangan energy.

Berikut tahapan recovery energy yang dihasilkan oleh pabrik asam nitrat dimana Tail gas dari Absorption Tower setelah proses produksi asam nitrat berjalan memiliki kandungan NO<sub>2</sub> dan NO. Tail gas tersebut dialirkan melewati Tail Gas Pre Heater (2-E-014) untuk meningkatkan temperatur asam nitrat diatas dew point sebagai upaya pencegahan korosi pada Tail Gas Heater (2-E-008). Meskipun begitu, korosi masih mungkin terjadi pada Tail Gas Pre-Heater sehingga diperlukan penggantian alat. Tail gas yang sudah melalui pemanasan awal memasuki Tail Gas Heater untuk pemanasan lanjut dengan mengambil panas dari aliran gas NOx. Hal ini memungkinkan terjadinya reaksi oksidasi lebih banyak pada aliran gas NOx yang melewati heat train dan menurunkan beban pendinginan pada Cooler Condenser (2-E-011). Setelah itu, Tail Gas melewati Turbine Gas Heater (2-E-010) dan dipanaskan dengan gas panas dari Ammonia Converter (2-R-001).

Tail gas keluaran Turbine Gas Heater memiliki temperatur 475°C dan mengandung NOx sekitar 2200 ppm yang harus dikeluarkan sebelum gas dilepas ke atmosfer. Proses tersebut berlangsung dalam Catalytic Combuster (2-R-002). Tail gas dicampurkan dengan gas alam (CH<sub>4</sub>) dalam Static Mixer (2-Z-002) sehingga terjadi reaksi antara oksigen dan NOx dengan adanya katalis platina untuk membentuk nitrogen, karbon dioksida dan uap air.

Kondensat bersih dimasukkan pula ke Static Mixer untuk menghindari perengkahan gas alam yang menyebabkan pembentukan karbon. Saat pembakaran, NOx tereduksi dalam proses Non Selective Catalytic Reaction. Proses pembakaran terjadi menurut reaksi (4), (5), dan (6). Pengendalian temperatur di dalam Catalytic Combuster dilakukan dengan mengatur aliran gas alam.



Dengan reaksi pembakaran tersebut, kadar NOx dapat diturunkan hingga kadar yang diperbolehkan. Gas keluaran Catalytic Combuster yang bertemperatur tinggi digunakan untuk menggerakkan Gas Expander (2-GT-001). Gas Expander menghasilkan sebagian besar daya yang digunakan untuk menggerakkan Kompresor Udara

(2-C-001) yang menyediakan udara terkompresi untuk proses. Kompresor udara tersebut digerakkan oleh Steam Turbine (2-ST-001) menggunakan steam bertekanan 24 bar (24,6 kg/cm<sup>2</sup>g) dan diberi tenaga oleh Gas Expander yang digerakkan oleh tail gas panas. Kompresor udara dan Steam Turbine dihubungkan menjadi satu dalam satu sistem penyediaan energi. Tail gas yang meninggalkan Gas Expander masih memiliki panas yang besar dan digunakan untuk membangkitkan steam bertekanan 24 bar (24,6 kg/cm<sup>2</sup>G) dari Turbine Gas Boiler (2-E-015). Gas yang meninggalkan boiler dilepaskan ke atmosfer.

### Perawatan, Perbaikan & Modifikasi Peralatan

Untuk menunjang proses produksi maka semua peralatan dilakukan pengecekan secara rutin dari kondisi-kondisi yang dapat mengakibatkan gangguan kerusakan sekecil mungkin, mulai dari cleaning atau pembersihan, pengencangan atau penyetelan peralatan yang mengalami kelenturan dan berpotensi menyebabkan gangguan pada peralatan serta meyakinkan tidak ada bocoran pada koneksi maupun sambungan karena akan menjadi penyebab menurunnya performa pabrik.

Dalam perjalannya tidak semua peralatan dapat di perbaiki pada saat pabrik running, ada beberapa perbaikan yang mangharuskan pabrik dalam kondisi mati atau shutdown dan itu dilakukan pada fasa penggantian katalist yang dilakukan setiap 3 bulan sekali dan itu dimanfaatkan oleh bagian maintenance untuk malakukan perawatan perbaikan maupun modifikasi bila ada yang perlu dilakukan.

Proses perawatan maupun perbaikan dilakukan secara kontinu dan berkesinambungan diawali dengan penyusunan master schedule yang menjadi acuan utama dalam melakukan perbaikan baik jangka pendek, menengah maupun jangka panjang. Berdasarkan master schedule tersebut dibreakdown menjadi beberapa tahapan perawatan dan perbaikan diantaranya adalah Preventive Maintenance (PM) yang merupakan perawatan rutin yang dilakukan oleh bagian Mekanik, Instrument & Electrical untuk memastikan tidak ada hal-hal yang dapat mengganggu jalannya operasional misalkan kondisi peralatan yang harus diyakinkan dalam kondisi bersih kecuali memang beberapa item karena kondisinya sensitive tidak dilakukan pembersihan tapi di proteksi dari paparan debu dan kotoran, berikutnya meyakinkan kondisi oli atau greas dalam kondisi normal dan meyakinkan peralatan instrument dan electrical dalam kondisi normal sehingga potensi-potensi gangguan kecil tidak mengakibatkan pabrik

terganggu operasionalnya dan tahapan Schedule Perbaikan yang mamang tidak bisa dilakukan pada saat pabrik running termasuk penggantian peralatan yang mengalami kerusakan, penambahan alat maupun modifikasi.

### Menganalisa Penurunan Performa Pabrik

Dengan berjalananya waktu dan operasional yang dilakukan mulailah terasa gangguan yang terjadi pada pabrik asam nitrat, dimana penurunan performa dan kerusakan peralatan menjadi ancaman yang cukup serius mengingat kebutuhan akan produk yang terus meningkat sedangkan performa pabrik mulai mengalami penurunan dan di buktikan dengan volume produksi yang terus mengalami penurunan dan umur katalis yang normalnya adalah 3 bulan ( 90 hari) menurun produktifitasnya.

Berdasarkan hasil pengecekan peralatan di temukan kotoran berupa produk corrosive berupa besi (Fe) di katalist yang mangakibatkan kondisi pembakaran pada katalis tidak sempurna dan terjadi penurunan performa katalist yang dampak akhirnya adalah penurunan produk asam nitrat, dan terjadi penurunan kapasitas udara Compress yang diakibatkan oleh temperatur intercooler yang tidak mampu menurunkan temperatur karena kerusakan pin tube nya.

Maka yang pertama dilakukan adalah dengan membentuk team yang terdiri dari operasi, inspeksi, engineering & maintenance untuk manganalisa dan mencari penyebab atau berpotensi menjadi penyebab menurunnya produksi asam nitrat diawali dengan pengecekan parameter operasional yang di identifikasi mengganggu operasional, mulai dari pressure, temperature, RPM, dll. Dan dijadikan parameter untuk manganalisa kondisi peralatan apakah masih sesuai dengan design atau adakah penurunan performa dari alat tersebut.

Setelah diperoleh data maka tahapan berikutnya adalah meyakinkan kondisi peralatan yang di duga terjadi penurunan untuk dilakukan pengecekan secara lebih detail terkait, kondisi alat, kebersihan dan pengecekan parameter operasi apakah masih sesuai atau terjadi penurunan misalkan temperature, pressur, RPM dll.

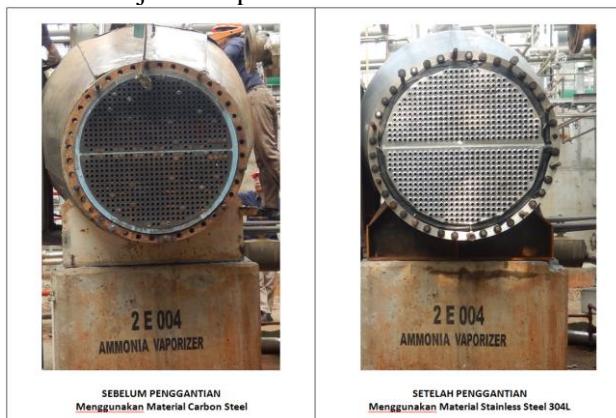
Berdasarkan data-data kerusakan alat tersebut maka dibuatlah sechedule perbaikan, penggantian atau modifikasi peralatan yang bermasalah dengan melihat kondisi dan kesiapan alat, tenaga kerja dan kondisi spare part dan yang terpenting adalah berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan kegiatan tersebut dan kapan kegiatan perbaikan dapat di lakukan mengingat kondisi pabrik yang tidak di perbolehkan untuk berhenti terlalu lama.

Tahapan perbaikan dilakukan adalah secara bertahap dikarenakan kondisi pabrik yang harus tetap berjalan untuk memenuhi kebutuhan pasar, waktu yang dibutuhkan untuk penggantian secara keseluruhan akan cukup lama sedangkan kebutuhan konsumen harus tetap disupplai dan tentunya dibutuhkan biaya yang cukup besar apabila dilakukan secara bersamaan atau sekaligus meskipun hasilnya tentunya akan lebih memuaskan.

### Tahapan Perbaikan, Penggantian dan Modifikasi Peralatan

Berdasarkan waktu yang sudah di sepakati dan tentunya kesiapan tenaga kerja, peralatan dan sparepart yang akan dilakukan perbaikan, penggantian maupun modifikasi, maka tahapan pelaksanaan siap dilaksanakan dengan mengikuti schedule yang di buat oleh bagian perencanaan. Berdasarkan hasil pengecekan peralatan di temukan kotoran berupa sisa corrosive besi (Fe) di katalist yang mangakibatkan kondisi pembakaran pada katalist tidak sempurna dan terjadi penurunan performa katalist yang dampak akhirnya adalah penurunan produk asam nitrat.

Perbaikan pertama yang dilakukan adalah melakukan penggantian beberapa peralatan yang sudah mengalami kerusakan terutama korosif dan menjadi kontaminant langsung terhadap katalist yaitu Ammonia Vaporizer (2-E-004), dan Mist Eliminator (2-V-001), agar ammonia sebagai bahan baku utama untuk produksi asam nitrat dalam kondisi bersih sehingga reaksi yang terjadi di katalis menjadi sempurna.



**Gambar 5.** Penggantian Equipment Ammonia Vaporizer (2-E-004)



**Gambar 6.** Penggantian Equipment Mist Eliminator (2-V-001)

Tahapan perbaikan ini membutuhkan waktu sekitar 2 minggu dikarenakan kita sudah mempersiapkan terlebih dahulu equipment penggantinya sehingga tahapan pelaksanaan perbaikan equipment bisa dilakukan dengan waktu yang relatif cepat, sehingga waktu shutdown pabrik pun tidak terlalu lama terkait kebutuhan konsumen.

Tahapan berikutnya adalah penggantian rotor compressor (2-C-001) dan coating permukaan bagian dalam yang secara kasat mata terdapat kotoran produk korosif yang terjadi dan menjadi salah satu penyebab kontamintant terhadap katalyst dan penurunan kapasitas udara yang dihasilkan oleh compressor, tahapan penggantian rotor dilakukan kurang lebih 1 bulan masa pemasangan.



**Gambar 7.** Penggantian Rotor



**Gambar 8.** Coating Casing Bagian Dalam Rotor

Tahapan selanjutnya adalah modifikasi intercooler dengan menambahkan cooler yang di parallel dengan intercooler existing di compressor (2-C-001) penambahan ini dilakukan karena kondisi temperature di compressor mengalami kenaikan yang artinya intercooler tidak mampu

menyerap panas yang dihasilkan compressor dan dampaknya adalah penurunan kapasitas dari compressor, dan kondisi ini terjadi karena pin tube di intercooler mengalami kerusakan dan menghambat flow udara dan aliran udara yg by pass sehingga pendinginan terhadap udar tidak sempurna.



Gambar 9. Penambahan Additional Intercooler



Gambar 10. Kerusakan Pin Tube Intercooler

## Kesimpulan

Setelah dilakukan perbaikan, penggantian dan modifikasi peralatan diperoleh hasil yang cukup signifikan terhadap volume dan kualitas produk, juga penambahan umur katalis yang artinya ada peningkatan performa pabrik dengan meningkatnya produksi asam nitrat yang dihasilkan dan ini juga salah satu indikasi keberhasilan yang dilakukan tim produksi yang mampu meningkatkan performa pabriknya.

Tabel 1. Tabel Hasil Produksi

| Produk Asam Nitrat (Ton)    |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| Sebelum perbaikan<br>(2017) | Sesudah perbaikan<br>(2018) |
| 363.655                     | 443.450                     |
| 371.833                     | 441.050                     |
| 373.149                     | 443.314                     |
| 366.259                     | 442.904                     |
| 366.945                     | 441.042                     |
| 371.280                     | 442.670                     |
| 362.905                     | 442.198                     |
| 365.264                     | 445.390                     |
| 366.078                     | 446.411                     |
| 361.476                     | 446.404                     |

Meskipun belum secara maksimal produksi asam nitrat mencapai design awalnya, dikarenakan masih ada beberapa catatan hasil analisa yang belum dapat di tindak lanjuti diantaranya adalah penggantian intercooler dan beberapa item lain, dikarenakan faktor-faktor tertentu diantaranya waktu dan biaya tapi secara bertahap team produksi MNK mampu menjawab tantangan dalam peningkatan performa pabrik yang menjadi tujuan utama perusahaan dalam meningkatkan produksinya.

Tantangan kedepan tentunya tidak semakin ringan, selain perlu melakukan berbagai trobosan terkait modifikasi maupun penggantian alat, yang tak kalah penting adalah bagaimana operasional dan perawatan yang dilakukan oleh pihak operasi dan maintenance dapat dilakukan sesuai dengan prosedur sehingga kondisi peralatan peralatan tetap sesuai performa yang diharapkan dan kehandalan alat dapat di pertahankan.

## Referensi

- [1] Catatan atau data logsheet, checklist perusahaan, PT. Multi Nitrotama Kimia tahun 2007-2018
- [2] Operating manual of 280 TPD NA2 Plant, CFI Holding PTc Limited
- [3] Proses Description of Nitric Acid Plant (NA2), CFI Holding PTc Limited
- [4] Laman SNTTM, 2018