

## **ANALYSIS OF DENICKELIFICATION PHENOMENON ON HEAT EXCHANGER TUBE**

### **ANALISIS TENTANG FENOMENA TERJADINYA DENIKELIFIKASI PADA TUBE ALAT PENUKAR KALOR**

**Amin Suhadi, Eka Febriyanti, Laili Novita Sari**

#### **Abstract**

Denickelification is a common phenomenon which occurs for alloy metal containing sufficient amounts of Nickel when it is exposed at high temperature in long time periode. One of the exampl is heat exchangers tube. The heat exchanger is a part of a processing unit that has a function of transferring heat from hot fluid to colder fluid through the combined mechanisms of conduction and convection. Failure on heat exchanger could affect to all of the processing systems. In this research, a leakage heat exchanger tube is investigated by failure analysis methods to find the root cause of failure. Several tests and examinations such as fractography, metallography examinations, SEM and EDS, hardnes as well as chemical compositions test are carried out to this tube to obtain detailed information for further analysis. The result of this reseach shows that some Cu residue, Ni, aggressive/corrosive ion such as  $Cl^-$  and  $S^{2-}$  at the leakage area of the heat exchanger tube is found. This evidence indicated that denickelification occurred on the inner surface of the heat exchanger tube caused by the potential difference between  $Ni^{2+}$ ion and  $Cu^{2+}$  ion to form a galvanic cell. Furthermore, since the tube is flown by fluid material which contains aggressive/corrosive ions such as  $Cl^-$  ion and  $S^{2-}$  then pitting corrosion on the inner surface of the tube is formed. This mechanism had been taken place continuously during operation of the heat exchanger and pitting corrosion keep growing until the tube leaks.

**Key words:** heat exchanger, tube, denickelification, pitting corrosion

## **DIAGNOSIS KEGAGALAN CHILLER MENGGUNAKAN ANALISIS PARAMETER OPERASI**

### **CHILLER FAULTSDIAGNOSIS USING OPERATING PARAMETER ANALISYS**

**Nofirman Firdaus, Bambang Teguh Prasetyo, Yusuf Rasyid, Maha Hidayatullah**

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi kegagalan pada chiller berdasarkan analisis parameter operasi kunci untuk masing-masing jenis kegagalan dengan menggunakan model regresi satu variable. Satu variabel tersebut adalah beban pendinginan (EvapTons) saja. Hasil tersebut dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan peneliti sebelumnya dengan model regresi tiga variable yaitu temperatur air keluar evaporator (TEO), temperatur air masuk kondesbsor (TCI) dan EvapTons. Hasil perbandingan berdasarkan kecenderungan perubahan parameter operasi menunjukkan bawah diagnosa kegagalan bisa dilakukan cukup tepat (sekitar 93%) dengan menggunakan parameter operasi yang dihasilkan dari model regresi satu variable. Dari 29 skenario kegagalan, 27 skenario kegagalan dapat diidentifikasi dengan model regresi satu variabel.

**Kata kunci:** Diagnosa kegagalan *chiller*, *chiller* FDD

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KATALIS ZEOLIT ZSM-5 UNTUK  
KONVERSI BIOETANOL MENJADI BIOETILENA**

**SYNTHESIS AND CHARACTERISATION OF ZSM-5 ZEOLITE CATALYST  
FOR BIOETHANOL TO BIOETHYLENE CONVERSION**

**Ali Nurdin, Hens Saputra, Arfiana, Retno Yunilawati, Era Restu Finalis**

**Abstrak**

Etilena sebagai produk petrokimia yang penting dapat dibuat dari bioetanol menggunakan katalis ZSM-5. Katalis zeolit sintetis dengan struktur ZSM-5 cukup mahal dan belum dapat diproduksi di dalam negeri. Zeolit sintetis ZSM-5 dapat dibuat menggunakan zeolit alam yang banyak tersedia di Indonesia. Proses pembuatan ZSM-5 menggunakan metode hidrotermal pada temperatur 180°C selama 24 jam. Sebagai agen pengarah terbentuknya struktur ZSM-5 tersebut digunakan *template* TPABr (*Tetra Propyl Ammonium Bromide*). Kalsinasi produk ZSM-5 dilakukan pada temperatur 600°C selama 1 jam. Karakterisasi ZSM-5 yang dilakukan antara lain analisis struktur dan kristalinitas, observasi morfologi permukaan menggunakan metode Difraksi Sinar X, *Scanning Electron Microscopy*, dan *physisorption* untuk mempelajari sifat pori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dihasilkannya ZSM-5 dengan kristalinitas sekitar 110 %. Kristal ZSM-5 yang dihasilkan berbentuk kubus dengan luas permukaan spesifik BET 300 m<sup>2</sup>/g, volume pori sekitar 0,13 cm<sup>3</sup>/g. Distribusi ukuran pori yang sempit mengindikasikan ukuran pori yang seragam dengan ukuran rata-rata 0,55 nm. Hasil uji coba katalis ZSM-5 pada produksi etilena menunjukkan bahwa selektivitas etilena meningkat seiring dengan kenaikan suhu reaksi.

**Kata kunci** : katalis, zeolit, ZSM-5, bioetanol, bioetilena.

**KAJIAN PENGARUH DIKE UNTUK MENGENDALIKAN PROSES SEDIMENTASI  
DI RENCANA PELABUHAN PATIMBAN MENGGUNAKAN PEMODELAN KOMPUTASI**

**STUDY OF DIKE EFFECTS TO CONTROL SEDIMENTATION PROCESS  
ON PATIMBAN'S PORT PLAN USING COMPUTATION MODELING**

**Mardi Wibowo dan Widjo Kongko**

**Abstrak**

Pembangunan pelabuhan internasional Patimban di Subang sudah sangat mendesak. Pelabuhan ini diharapkan sebagai penyokong pelabuhan Tanjung Priok di Jakarta yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan bongkar muat dari para pelaku usaha khususnya di Jawa Barat. Dalam perencanaan pelabuhan salah satu permasalahan utama yang harus diketahui adalah sedimentasi dan erosi. Tujuan pemodelan ini adalah untuk mengetahui pengaruh dike terhadap laju sedimentasi di rencana kolam dan alur pelabuhan. Hasil pemodelan diharapkan dapat menjadi pertimbangan awal dalam menyusun desain Pelabuhan Patimban. Pemodelan transpor sedimen ini menggunakan perangkat lunak MIKE21 FM Sand Transport dengan memasukkan data-data hidrodinamika hasil survei lapangan seperti batimetri, tinggi muka air laut, debit sungai dan karakteristik sedimen. Pemodelan dilakukan baik pada musim barat dan timur selama ±1 tahun (Oktober 2016-September 2017). Berdasarkan hasil ekstraksi titik terhadap hasil pemodelan diketahui bahwa pengaruh dike cukup signifikan mengurangi perubahan level dasar di alur pelabuhan yaitu berkisar 46,45 – 82,28% (untuk dike 2 m) dan berkisar 55,01 – 88,94% (untuk dike 4 m). Sedangkan berdasarkan hasil ekstraksi area diketahui bahwa pengaruh dike terhadap perubahan level dasar di alur pelabuhan cukup signifikan yaitu menurunkan rerata perubahan level dasar sebesar 77,58% (untuk dike 2m) dan sebesar 81,02% (untuk dike 4m).

**Kata kunci** : Dike, Pemodelan; Sedimentasi; Kolam Labuh, Alur Pelabuhan

**STUDI RANCANGAN KENDARAAN RESPON DNA UNTUK  
MENDUKUNG PELAYANAN PRIMA POLRI DI ACEH**  
**STUDY OF DNA RESPONSE VEHICLE DESIGN TO SUPPORT  
THE EXCELLENT POLICE SERVICE IN ACEH**

**Fadli C. Megawanto, Kuwat Darmanto, Teguh Budi Prasajo**

**Abstrak**

Tantangan pelaksanaan tugas kepolisian terkait erat dengan situasi kondisi dan perkembangan lingkungan medan tugas serta kesiapan sumber daya. Keterbatasan personil, sarana serta jarak jangkau antar kantor wilayah kepolisian, akan mengurangi pelayanan prima tugas kepolisian. Oleh karenanya dibutuhkan sarana bantu peralatan material khusus kepolisian (Almatsus POLRI) yang bersifat bergerak (*mobile*). Salah satu upaya untuk mendukung tugas kepolisian dalam penanganan, pencarian dan pengumpulan informasi identitas diri pada proses penyidikan, bantuan korban kejahatan kriminal, teroris, kecelakaan, bencana dan sebagainya, maka POLRI perlu dilengkapi peralatan pendukung dalam pelaksanaan tugas di lapangan. Salah satunya adalah tersedianya kendaraan khusus lapangan yang dilengkapi peralatan respon DNA. Peralatan respon DNA yang dibawa kendaraan ini akan digunakan untuk mengidentifikasi, menghimpun dan menginventarisir *file-file* khas karakter DNA tubuh korban. Selanjutnya melalui kegiatan litbangyasa Puslitbang POLRI dan BPPT dilakukan survei penelitian kebutuhan Kendaraan Respon DNA di wilayah POLDA Aceh dan dilakukan perancangan Kendaraan Respon DNA. Spesifikasi hasil rancang bangun Kendaraan Respon DNA yang diharapkan sesuai kebutuhan adalah kendaraan dengan sistem penggerak 4x2, bertransmisi 5 kecepatan serta mudah dilakukan mobilisasi menggunakan transportasi udara maupun laut dengan dimensi panjang 5,04 meter, lebar 1,8 meter dan tinggi 1,81 meter.

**Kata kunci** : Kepolisian, Kendaraan Respon DNA, DNA

**KAJIAN FUEL ECONOMY MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR GAS  
DAN BERBAGAI BENSIN YANG TERSEDIA DI INDONESIA  
PADA KENDARAAN SEDAN DAN MPV**

**STUDY ON FUEL ECONOMY OF SEDAN AND MPV VEHICLES FUELED  
WITH GAS FUEL AND VARIOUS MARKET FUEL IN INDONESIA**

**Budi Rochmanto, Hari Setiaprada, Rizqon Fajar**

**Abstrak**

Menipisnya persediaan minyak bumi sebagai salah satu sumber energi telah membuat pemerintah Indonesia melakukan efisiensi energi dimana salah satunya adalah menjadikan bahan bakar gas sebagai bahan bakar alternative. Penelitian bahan bakar gas untuk kendaraan telah dilakukan diberbagai negara termasuk Indonesia. Pada paper ini telah dilakukan kajian teknis mengenai pengaruh pemakaian berbagai bahan bakar gasoline yang tersedia dipasar Indonesia dan bahan bakar gas CNG pada kendaraan sedan dan MPV. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan bakar minyak khususnya bensin dan gas CNG pada emisi gas buang, konsumsi bahan bakar, dan biaya operasional kendaraan dengan menggunakan bahan bakar bensin dan CNG. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 2 jenis kendaraan yaitu sedan dan MPV yang memiliki kapasitas silinder 1500 cc memakai 4 bahan bakar jenis bensin dengan nilai oktan yang berbeda-beda dan 1 bahan bakar gas (CNG). Metode uji emisi gas buang menggunakan standar Euro 2 sedangkan pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan standar UN ECE R101. Hasil pengujian menunjukkan bahwa emisi gas buang untuk CO dan CO<sub>2</sub> bahan bakar gas lebih rendah dari pada untuk bahan bakar bensin, tapi hal ini sebaliknya untuk emisi NOx dan THC. Tetapi untuk konsumsi bahan bakar gas yang disetarakan dengan LSP (liter setara premium) hasilnya lebih boros dibandingkan dengan bahan bakar bensin untuk satuan liter per km. Tetapi untuk biaya pemakaian bahan bakar per km, penggunaan bahan bakar gas CNG mempunyai nilai ekonomis yang lebih baik dibanding bahan bakar bensin dikarenakan harga bahan bakar gas CNG yang masih lebih rendah dibanding jenis bensin.

**Kata kunci** : CNG, Bensin, Konsumsi bahan bakar, Emisi gas buang, *Fuel economy*

## **ANALISIS PERBANDINGAN MODUL JEMBATAN GELAGAR I DAN GELAGAR BOX BAJA SEBAGAI FUNGSI JEMBATAN JALAN RAYA**

### **Abstrak**

Jembatan merupakan bagian dari prasarana transportasi yang berfungsi sebagai penghubung jalan yang terputus oleh rintangan (sungai, danau, laut, lembah, prasarana transportasi lainnya). Apakah penggunaan ukuran bentang jembatan 41,15 meter akan lebih optimum (efektif dan efisien) menggunakan gelagar I dengan tinggi 200 cm atau gelagar *box* tinggi 200 cm. Beban yang digunakan adalah beban jembatan jalan raya yaitu berat sendiri gelagar, beban mati tambahan, dan beban hidup. Beban mati tambahan yang dianalisis yaitu beban pelat beton, aspal, dan diafragma sedangkan untuk beban hidup dengan fungsi jalan raya adalah beban "D" yang terdiri dari beban terdistribusi (*load distribution*) dan beban *Knife Edge Load (KEL)* berdasarkan "Pembebanan Untuk Jembatan SNI 1725-2016". Dari hasil perhitungan antara modul jembatan gelagar I dan gelagar *box* baja bentang 41,15 m untuk jembatan jalan raya dengan tinggi gelagar 200 cm diperoleh kesimpulan bahwa untuk tinggi gelagar 200 cm pada jembatan jalan raya lebih efektif menggunakan tipe gelagar *box* baja berbasis material SNI yang cukup mampu menahan beban lalu-lintas jalan raya sesuai SNI 1725-2016. Berdasarkan hasil penelitian tentang analisa perhitungan pembebanan untuk jembatan bentang 41.15 m yang menggunakan SNI 1725 2016, diketahui terjadi perbedaan beban angin dan beban gempa sebesar ( 30-40) % terhadap RSNI T-02 2005.

**Kata kunci:** beban, jembatan, jalan raya, SNI 1725 2016, RSNI T-02 2005, standar pembebanan, jenis beban, kombinasi pembebanan