

FUNDAMENTAL

Pengembangan Model Pemilihan Moda Dengan Mempertimbangkan Efek Ketidaklinieran Nilai Atribut untuk Meningkatkan Akurasi Model

PURNAWAN, PhD.
YOSRITZAL, MT

Surat perjanjian No: 126.b/H.16/PL/HB-PID/IV/2009

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pemilihan moda dengan mempertimbangkan apa yang disebut oleh Toner sebagai “efek ketidaklinieran” (non-linearities effect) nilai atribut. Ada dugaan hal ini terjadi karena batas nilai atribut yang dihipotesakan terlalu dekat, sehingga pengaruhnya tidak terlalu signifikan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian ini mencoba mempertimbangkan efek ketidak linieran tersebut untuk perjalanan dengan range yang cukup signifikan perbedaannya. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari perilaku pemilihan moda dengan memvariasikan berbagai jenis moda dan rute perjalanan. Kemudian melakukan pengembangan alternatif model dengan mempertimbangkan efek ketidaklinieran nilai atribut antara lain melalui penggunaan persentase perubahan nilai atribut sebagai nilai atribut model, penggunaan model non-linier. Metode ‘stated preference’ digunakan untuk mengidentifikasi perilaku pemilih moda. Tiga jenis moda dan tiga rute perjalanan dipilih dalam membuat model utilitas pemilihan moda. Ketiga jenis moda tersebut adalah kendaraan pribadi, bus dan travel. Survei dilakukan di kota Padang dengan melakukan interview di rumah, ruang tunggu travel dan tempat pemberhentian bus. Jumlah responden yang telah diinterview sebanyak 480 orang. Data hasil interview ini digunakan untuk pembuatan dan validasi model. Dari hasil pemodelan ditunjukkan bahwa model terbaik diperoleh dengan menggunakan 3 parameter sebagai atribut model. Parameter tersebut adalah biaya perjalanan (X1), waktu tunggu (X2) dan waktu tempuh (X3). Nilai koefisien determinasi dari model terpilih berkisar antara 0.054 – 0.50. Koefisien determinasi yang tinggi diperoleh pada model pemilihan moda antara kendaraan pribadi dan travel dengan menggunakan metode selisih atribut bebas. Hasil validasi yang dilakukan dengan metode Z-test menunjukkan bahwa model cukup akurat. Hanya saja output model belum dapat mencapai pola sebagaimana data lapangan.

Key word : model pemilihan moda, utilitas, ‘stated preference’

MODEL KOMPUTASI IDENTIFIKASI BANJIR UNTUK SISTEM DRAINASE PERUMAHAN

Mas Mera,

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas
e-mail: masmera@ft.unand.ac.id

Abstract

Penelitian ini adalah tentang pembuatan sebuah model komputasi identifikasi banjir untuk suatu sistem drainase yang mempunyai lahan yang relatif datar seperti lahan perumahan pada umumnya di kota Padang. Setiap bentang saluran disimulasikan oleh sebuah model komputasi (*individual model*). Sistem drainase terdiri dari banyak ruas saluran, sehingga model yang dibuat ini merupakan kumpulan dari beberapa model tunggal.

Persamaan pengatur yang digunakan pada setiap model adalah persamaan kecepatan aliran seragam dari Manning yang dapat diselesaikan secara analitik. Karena model ini adalah model komputasi analitik maka validasi model tidak menjadi keharusan.

Paramater-parameter yang digunakan adalah: intensitas curah hujan dan luas lahan (watershed) untuk menentukan debit aliran; dimensi saluran; kekasaran dinding dan dasar saluran; dan kemiringan memanjang dasar saluran.

Simulasi terhadap contoh kasus menunjukkan bahwa model ini mampu mengidentifikasi lokasi banjir. Hasil simulasi model ini kemudian ditinjau (*reviewed*) dengan cara mengubah kemiringan dasar saluran dan mengubah arah aliran sehingga akhirnya kompleks perumahan yang ditinjau bebas banjir. Cara pengendalian banjir seperti ini diharapkan tidak akan mengubah lebar saluran, sehingga tidak akan mengurangi lebar jalan kompleks yang telah ada.

Kata-kata kunci: model komputasi, model analitik, sistem drainase, curah hujan, debit.

HIBAH BERSAING

Pengembangan Sistem Kendali PLTPH Dalam Upaya Meningkatkan Daya Gunanya Sebagai Sumber Energi Rumah Tangga

OLEH :

Andi Pawawoi, MT.
Refdinal Nazir, Ph.D.
Riko Nofendra, MT

Surat Kontrak No. 126a/H.16/PL/HB.PHB/IV/2009

Di beberapa wilayah pedesaan Indonesia, Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro (PLTPH) sudah menjadi andalan utama dalam penyediaan energi listrik rumah tangga, terutama pada daerah pedesaan yang tidak terjangkau jaringan PLN (*off grid*). Walaupun demikian, produksi energi listrik dari PLTPH saat ini belum dimanfaatkan secara optimal. Faktor pemanfaatannya sangat rendah, hanya sekitar 30%. Hal ini terutama disebabkan oleh beban listrik rumah tangga yang sangat fluktuatif sehingga menyebabkan faktor beban yang rendah. Dalam mengantisipasi beban yang fluktuatif ini, PLTPH umumnya dilengkapi dengan sistem kendali beban, *IGC (Induction Generator Control)* untuk generator induksi dan *ELC (Electronic Load Control)* untuk generator sinkron. Namun dalam mekanismenya, sistem kendali beban ini akan dengan melakukan pembuangan energi listrik yang tidak diperlukan melalui *ballast* selama pembebanan ringan. Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan teknologi PLTPH yang dapat mengoptimalkan pemanfaatan energi produksinya.

Dalam tulisan ini dilakukan pengembangan model PLTPH yang dapat mengoptimalkan pemanfaatan energi produksinya. Dalam rancangan ini sistem lama, *IGC-ballast*, akan diganti dengan kombinasi baterai dan inverter. Pada model pengembangan yang diusulkan ini, kelebihan daya output generator selama pembebanan ringan PLTPH tidak lagi dibuang akan tetapi dimanfaatkan untuk meningkatkan kemampuan PLTPH dalam memasok beban terpasang. Dari simulasi yang telah dilakukan, untuk faktor beban sekitar 40 %, dengan sistem ini peningkatan kemampuan PLTPH memasok beban bisa ditingkat lebih dari 200%, tanpa peningkatan kapasitas turbin dan generator. Sedangkan besarnya energi listrik yang harus disimpan ke baterai relatif kecil (hanya 5200 WH) jika dibandingkan dengan peningkatan kapasitas PLTPH memasok beban.

Perancangan Sistem Manufaktur Sellular Pabrik Alsintan untuk Menunjang Keberlanjutan Industri Kecil di Sumatera Barat

Rika Ampuh Hadiguna, Insannul Kamil, Taufik,

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik,

Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang 25163

e-mail: hadiguna05@yahoo.com; sankamil@yahoo.com; taufikdtk@yahoo.com

ABSTRAK

Rekayasa manajemen pada pabrik produk alat dan mesin pertanian (alsintan) berbasis manufaktur sellular dengan mempertimbangkan aspek-aspek kompetitif merupakan topik yang belum banyak diperhatikan. Makalah ini membahas topik tersebut dengan mengintegrasikan teknik rancangan pabrik dengan strategi bisnis. Ada dua tahapan utama yang dikembangkan yaitu perancangan sistem manufaktur sellular dan formulasi strategi manufaktur. Perancangan sistem manufaktur sellular terdiri dari formasi sel manufaktur menggunakan *direct clustering algorithm* dan tata letak mesin-mesin menggunakan 2-opt. Strategi manufaktur terdiri dari penentuan produk referensi, penentuan tipe produksi, prioritas kompetitif dan formulasi strategi masing-

masing menggunakan metoda AHP, logika fuzzy, dan SWOT. Studi ini menghasilkan beberapa alternatif formasi sel manufaktur yang akan dievaluasi menggunakan AHP untuk mendapatkan prioritas alternatif terbaik.

Kata kunci: rekayasa manajemen, manufaktur selular, alsintan, strategi

KOMPOSISI DAN POTENSI DAUR ULANG SAMPAH DARI BERBAGAI SUMBER DI KOTA PADANG

Yenni Ruslinda¹⁾, Rizki Aziz¹⁾, Suarni S. Abuzar¹⁾

Abstrak

Komposisi sampah dari berbagai sumber di Kota Padang terdiri dari sampah organik 79-99% dan sampah anorganik 1-21% .Komposisi sampah organik terbesar berasal dari sampah pelayanan kota sebesar 98,52%, sedangkan untuk komposisi sampah anorganik berasal dari sampah industri sebesar 20,69%. Komponen yang dapat didaur ulang berupa sampah kering yaitu sampah kertas, plastik, kaca, kaleng, tembaga, seng, logam dan sampah basah berupa sampah makanan, sampah halaman dan kayu. Total Potensi daur ulang sampah dari masing-masing sumber ini berkisar antara 59-89%, dengan potensi daur ulang sampah kering sebesar 11-55% dan potensi daur ulang sampah basah 22-78%. Potensi daur ulang sampah kering terbesar dihasilkan dari sumber komersil, domestik dan industri, sedangkan potensi daur ulang sampah basah terbesar berasal dari sumber pelayanan kota dan institusi.

Kata kunci: komposisi sampah, potensi daur ulang sampah, sampah organik, sampah anorganik

Vacuum Effect on Improvement of Mechanical Properties of Natural Fiber Reinforced Composite

Zulkifli Amin, Hairul Abral , Mastariyanto Perdana, Iswandi Imra, Shari Syafnil, Eko Kasmianto, Fuad Reza Alessandro and Genta Mahardika

Department of Mechanical Engineering

Faculty of Engineering, Andalas University, Kampus Limau Manih, 25163, Padang, Indonesia

ABSTRACT

Vacuum effect has applied to produce the natural fiber reinforced composite in this recent study. There were two kinds of fiber type used in the work as reinforcement of material, namely coir and empty fruit bunch fiber. Such fiber was manually mixed in resin at room temperature with volume fraction of fiber in

resin of about 6%. The mixing were vacuumed by using vacuum apparatus by vacuum variations of -300 mmHg, -400 mmHg and -500 mmHg. As control, the composite was also made under condition of 760 mmHg (1 atm) pressure. The results show that the highest tensile strength of composite was recorded for the highest vacuum. Meanwhile the tensile strength of composite prepared on 760 mmHg was only obtained in lowest level. From the fracture surface of the composite, it was observed that many fibers of composite processed by 1 atmosphere were pull out from matrix without availability of residual resin sticky on fiber surface. On the contrary, many resins stuck strongly on fiber surface of the composite made under vacuum were found.

KEYWORDS: Fracture surface; vacuum; natural fibers; composite.

DIPA

PERSPEKTIF WANITA SEBAGAI SUMBER DAYA DALAM INDUSTRI KONSTRUKSI

Yervi HESNA, NIDIASARI, Ika AKSELLIA

Abstrak : Secara tradisional, industri konstruksi merupakan industri yang didominasi oleh tenaga kerja pria. Hal ini terbukti dengan banyaknya pekerja pria dibandingkan pekerja wanita yang bekerja di perusahaan konstruksi. Equal Opportunities Commision (2005) mencatat bahwa industri konstruksi menggunakan 90% tenaga kerja pria. Di sisi lain terjadi *trend* peningkatan jumlah mahasiswi yang memilih pendidikan di bidang keteknikan khususnya bidang ilmu Teknik Sipil di berbagai perguruan tinggi di Indonesia. Namun peningkatan minat mahasiswi untuk mengambil pendidikan di bidang teknik sipil tidak dibarengi dengan meningkatnya keterserapan tenaga kerja wanita di industri konstruksi. Dari hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) tahun 2003, BPS melaporkan hanya 0,28% wanita yang bergerak di sektor industri konstruksi. Dengan menilik dari kondisi diatas, perlu kiranya untuk mengetahui faktor penyebab rendahnya partisipasi tenaga kerja wanita di sektor industri konstruksi. Hasil penelitian akan merefleksikan bagaimana perspektif wanita sebagai sumber daya dalam industri konstruksi. Diharapkan dengan mengetahui faktor penyebab

tersebut, dapat memberikan masukan bagi kesuksesan industri konstruksi pada umumnya dan tenaga kerja wanita pada khususnya.

Kata Kunci : Industri Konstruksi, SDM Wanita

SIMULASI KENDALI DERAU AKTIF UMPAN MAJU DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA ADAPTIVE LINE ENHANCER - LEAST MEAN SQUARE (ALE-LMS)

Heru Dibyo Laksono¹⁾, Uyung Gatot S. Dinata²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Elektro - Universitas Andalas

²⁾Jurusan Teknik Mesin - Universitas Andalas

Abstrak

Sinyal derau yang timbul dari sistem yang sedang beroperasi mengakibatkan performansi sistem kurang baik. Kendali derau aktif menghilangkan derau berdasarkan prinsip superposisi. Sinyal anti derau dibangkitkan dengan amplitudo yang sama dengan sinyal derau namun berbeda fasa 180°. Kedua sinyal ini dikombinasikan sehingga akan saling menghilangkan. Dengan menerapkan kendali derau aktif maka dapat menunjang performansi sistem agar lebih baik. Metoda yang digunakan untuk membangkitkan sinyal anti derau ini yaitu dengan menerapkan algoritma Adaptive Line Enhancer - Least Mean Square (ALE-LMS) untuk memperbaharui koefisien filter adaptif FIR (Finite Impulse Response). Masalah utama dalam kendali derau aktif dengan algoritma Adaptive Line Enhancer Least Mean Square (ALE-LMS) yaitu pemilihan nilai faktor konvergensi yang tepat untuk mendapatkan peredaman yang optimal, agar pengendali cepat konvergen dan performansi sistem lebih baik. Simulasi diawali dengan pembangkitan sinyal derau, kemudian menerapkan filter adaptif dengan algoritma Adaptive Line Enhancer - Least Mean Square (ALE-LMS) untuk mereduksi derau. Hasil simulasi memperlihatkan bahwa kendali derau aktif dengan algoritma Adaptive Line Enhancer - Least Mean Square (ALE-LMS) mampu meredam sinyal sinusoidal baik pada frekuensi 1000 Hz sebesar 28.32 dB dan meredam sinyal random sebesar 7.99 dB.

Perancangan Pengendali Modus Luncur untuk Motor Induksi

Riko Nofendra

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang
Email: riko_nofendra@ft.unand.ac.id

ABSTRAK

Metode modus luncur dikembangkan untuk memecahkan masalah dalam sistem kendali yang timbul akibat adanya ketidakakuratan dalam pemodelan sistem. Salah satu pendekatan dalam merancang pengendali modus luncur (PML) adalah pembagian struktur PML menjadi dua bagian, yaitu: bagian kontinyu (disebut kendali ekuivalen, u_{eq}) dan bagian tak kontinyu (bagian tersaklar, u_N).

Ada lima bentuk persamaan u_N yang dipakai, yang masing-masingnya selanjutnya mewakili satu jenis PML. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja kelima jenis PML tersebut, yang dilakukan melalui aplikasinya pada pengendalian motor induksi. Parameter-parameter yang dijadikan sebagai ukuran kualitas dari kinerja pengendali adalah: besarnya masukan kendali dan penguatan yang dibutuhkan, kecepatan respon sistem (t_s), dan besarnya galat kondisi tunak (e_{ss}) pada keluaran. Aspek lain yang juga diteliti adalah kekokohan (robustness) dari PML.

Dari hasil-hasil simulasi menggunakan kode MATLAB, terlihat bahwa untuk menentukan jenis PML yang memberikan respon pengendalian terbaik, perlu terlebih dahulu ditentukan aspek kinerja sistem yang menjadi prioritas. Hal ini disebabkan karena adanya kelebihan dan kekurangan yang dimiliki masing-masing pengendali. Selain itu, dari hasil simulasi juga terlihat bahwa kekokohan merupakan sifat yang dimiliki oleh PML. Terbukti dengan kestabilan sistem yang tetap terjaga dalam perubahan kondisi sistem yang cukup besar.

Biodegradasi Limbah Cair Biodiesel secara Aerob Skala Laboratorium

Biodegradation of Biodiesel Wastewater in Aerobic Laboratory Scale

Oleh

Esmiralda, MT; Restu Aulani

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

ABSTRAK

Reaktor Batch aerob merupakan salah satu unit proses yang digunakan untuk mengolah limbah dengan kandungan organik yang rendah. Penelitian ini menggunakan reaktor batch aerob untuk mengolah limbah cair hasil samping dari pembuatan biodiesel. Proses ini dilakukan dengan memasukkan limbah cair biodiesel ke dalam reaktor yang telah diisi dengan media dari lumpur tapioka

yang telah diaklimatisasi terlebih dahulu sebagai sumber mikroorganisme yang akan mendegradasi limbah cair biodiesel. Penelitian dilakukan pada empat variasi konsentrasi yaitu 1000, 2000, 4000, dan 6000 mg/l COD masing-masing dalam dua (2) buah reaktor yang dioperasikan secara bersamaan. Parameter yang dianalisis adalah COD, VSS, pH dan temperatur. Dengan reaktor batch aerob ini diperoleh kandungan organik yang dapat disisihkan dalam bentuk COD berada pada rentang (47 – 89,95)%. Penyisihan tertinggi terjadi pada konsentrasi 6000 mg/l COD yaitu sebesar 88,37% dan pada konsentrasi 4000 mg/l COD sebesar 85,42%. Dari penelitian ini terlihat bahwa semakin besar konsentrasi COD yang akan diolah semakin panjang waktu yang dibutuhkan untuk mendegradasinya. Biodegradasi secara aerob mampu menurunkan jumlah COD dalam limbah cair biodiesel.

Kata kunci: reaktor batch aerob, limbah cair biodiesel, konsentrasi COD, efisiensi penyisihan COD

STUDI REGENERASI ADSORBEN KULIT JAGUNG (*Zea mays* L.) UNTUK MENYISIHKAN LOGAM BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) DARI AIR TANAH

Shinta Indah, Rohaniah

ABSTRAK

Limbah kulit jagung terbukti dapat digunakan sebagai adsorben dalam penyisihan logam Fe dan Mn dalam air tanah. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kemungkinan regenerasi kulit jagung dengan menggunakan HCl 0,1 M sebagai agen asam, NaOH 0,1 M sebagai agen basa, dan akuades sebagai agen netral. Penelitian dilakukan dengan metode batch sebanyak dua kali reuse selama satu jam. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa secara berturut-turut % desorpsi dengan menggunakan HCl 0,1 M > NaOH 0,1 M > akuades. Pada desorpsi logam Fe, % desorpsi paling tinggi diperoleh dengan menggunakan HCl 0,1 M dimana % desorpsi I sebesar 32,764 % dan % desorpsi II sebesar 43,750 %. Begitu pula pada desorpsi logam Mn, agen yang memiliki kemampuan desorpsi paling baik untuk desorpsi I dan II yaitu HCl sebesar 1,426 % dan 2,358 %. Kapasitas adsorpsi logam Fe paling besar terdapat pada kulit jagung yang telah didesorpsi dengan akuades sebesar 0,329 mg Fe/gr kulit jagung untuk reuse I dan 0,246 mg Fe/gr kulit jagung untuk reuse II. Kapasitas adsorpsi logam Mn terbesar juga terdapat pada kulit jagung yang telah didesorpsi dengan akuades sebesar 0,094 mg Mn/gr kulit jagung dan 0,096 mg Mn/gr kulit jagung. Pada percobaan dengan menggunakan sampel air tanah asli digunakan agen desorpsi akuades, diperoleh % desorpsi logam Fe adalah 3,335 % pada desorpsi I dan 0,33% pada desorpsi II, sementara untuk logam Mn % sebesar 1,311 % dan 2,110 % pada desorpsi I dan II.. Kapasitas adsorpsi logam Fe dengan menggunakan sampel air tanah asli adalah sebesar 0,433 mg Fe/gr kulit jagung dan 0,430 mg Fe/gr kulit jagung untuk masing-masing reuse I dan II sementara untuk kapasitas adsorpsi logam Mn adalah sebesar 0,044 mg Mn/gr

kulit jagung pada reuse I dan 0,043 mg Mn/gr kulit jagung pada reuse II. Penelitian menunjukkan bahwa akuades merupakan agen terbaik untuk regenerasi kulit jagung yang telah digunakan dalam penyerapan logam Fe dan Mn.

Kata kunci: Regenerasi, kulit jagung, Fe, Mn.

**PENYISIHAN AMONIA, NITRIT DAN NITRAT DARI LIMBAH CAIR
HOTEL
DENGAN METODE *MULTI SOIL LAYERING* (MSL)
(STUDI KASUS: LIMBAH HOTEL PANGERAN BEACH, PADANG)**

Oleh:

**Denny Helard, Diana Amelia
Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas
Kampus Unand Limau Manis Padang 25163**

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian pengolahan limbah cair yang dihasilkan dari aktivitas Hotel Pangeran Beach Padang dengan metode Multi Soil Layering (MSL) untuk menyisihkan amonia, nitrit dan nitrat. Limbah cair yang akan diuji melalui metode MSL ini berasal dari aktivitas dapur dan laundry. Dari hasil penelitian diketahui konsentrasi parameter pencemar limbah cair tersebut masih cukup tinggi dan melebihi baku mutu (Keputusan Gubernur Sumatera Barat No. 26 Tahun 2001). Pada penelitian ini digunakan 2 buah reaktor MSL dengan dimensi 50 x 15 x 100 cm dan lapisan aerob (batuan) yang sama untuk kedua reaktor berupa kerikil berukuran 3–5 mm. Kedua reaktor dibedakan atas material organik dalam campuran tanah pada lapisan anaerob yaitu campuran tanah andisol dan arang untuk reaktor 1 dan campuran tanah andisol dengan serbuk gergaji untuk reaktor 2 dengan rasio komposisi 2 : 1 untuk masing-masing campuran. Limbah cair dialirkan pada masing-masing reaktor dengan Hydraulic Loading Rate (HLR) 500, 750 dan 1.000 l/m²hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi amonia, nitrit dan nitrat yang sebelum diolah reaktor MSL berturut-turut sebesar (2,933-5,007) mg/l, (0,889-1,484) mg/l, dan (4,769-10,269) mg/l, dengan nilai pH 8,1–8,5, setelah diolah konsentrasinya berturut-turut berubah menjadi (0,926-1,819) mg/l, (0,033-0,009) mg/l, dan (1,385-2,808) mg/l, dengan nilai pH 7,4-7,5. Hasil ini menunjukkan bahwa kedua reaktor mampu menyisihkan amonia, nitrit dan nitrat dan juga menetralkan nilai pH limbah cair hotel tersebut. Variasi material organik dalam campuran tanah pada lapisan anaerob tidak berpengaruh pada penyisihan amonia dan nitrit tetapi berpengaruh pada penyisihan nitrat, dimana penyisihan nitrat terbaik terdapat pada campuran tanah dengan arang. Pengaliran dengan HLR 500 l/m²hari memberikan efisiensi penyisihan yang lebih tinggi untuk masing-masing parameter pencemar. Secara keseluruhan efisiensi penyisihan amonia, nitrit dan nitrat yang diperoleh pada penelitian ini berturut-turut berkisar antara 63,673-75,581%, 92,560-98,981% dan 47,857-81,633%.

Kata Kunci: Limbah cair hotel, Multi Soil Layering (MSL), Amonia, Nitrit, dan Nitrat

HSN

Pengembangan dan Penerapan Metode Penguatan Bahan untuk Perbaikan Kualitas Produk IKM Logam di Sumatera Barat

Oleh :

- 1. Prof. Dr. Eng. Gunawarman**
- 2. Adam Malik, M. Eng.**
- 3. Jon Affi, MT.**

no. 019.0/023-04/III/2009

ABSTRAK

Equal Channel Angular Pressing (ECAP) atau proses Cetak adalah suatu metode penguatan logam dimana material diberikan regangan plastis berupa geseran simple dengan penekanan melalui cetakan khusus. Cetakan ini terdiri dari sebuah alur berbentuk L yang berpenampang sama. Regangan yang besar akibat penekanan yang berulang-ulang pada proses Cetak Tekan ini mengakibatkan perubahan pada struktur butir. Proses ini dapat memberikan peningkatan kekuatan yang sangat signifikan tanpa perubahan yang berarti pada sifat fisik material. Untuk lebih meningkatkan kekuatan dan kekerasan material dilanjutkan proses pengerolan dingin.

Dari penelitian yang telah dilakukan, proses Cetak Tekan saja menghasilkan peningkatan kekuatan terhadap aluminium, yaitu 40% untuk laluan pertama, 37% untuk laluan kedua, 44% untuk laluan ketiga dan 57% untuk laluan keempat. Begitu juga nilai kekerasannya dengan peningkatan 20% untuk laluan pertama, 27% untuk laluan kedua, 30% untuk laluan ketiga dan 58% untuk laluan keempat. Sedangkan untuk proses setelah Cetak Tekan-Pengerolan didapatkan peningkatan kekuatan sebesar 52% untuk laluan pertama, 42% untuk laluan kedua, 54% untuk laluan ketiga dan 78% untuk laluan keempat. Sama halnya dengan nilai kekerasannya dengan peningkatan 28% untuk laluan pertama, 58% untuk laluan kedua, 66% untuk laluan ketiga dan mencapai 100% untuk laluan keempat. Dari segi struktur mikro, ukuran rata-rata butir setelah proses kombinasi Cetak Tekan-Pengerolan cenderung sedikit lebih halus dari pada ukuran rata-rata butir setelah proses Cetak Tekan saja. Hasil penelitian ini menunjukkan efek pengerasan regangan pada aluminium.

KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA PARTIKULAT DI UDARA AMBIEN DAERAH URBAN DAN NON URBAN KOTA PADANG

Hafidawati, Yenni Ruslinda, Dewi Fitria

Abstrak

Konsentrasi partikulat jenis TSP (*Total Suspended Particulate*), PM10 dan PM2,5 di daerah urban (kawasan Lubuk Begalung) lebih besar 2 kali dari konsentrasi partikulat di daerah non urban (kawasan Balai Baru), dikarenakan adanya perbedaan aktivitas yang mengemisikan partikulat ke udara ambien. Distribusi ukuran partikulat di udara ambien daerah urban maupun daerah non urban Kota Padang didapatkan komposisi partikel kasar (75-82%) lebih besar dari komposisi partikel halus (18-25%). Namun untuk daerah urban terjadi peningkatan komposisi partikel halus. Komposisi kimia terbesar dari parameter yang dianalisis dalam partikel halus (PM2,5) dan PM10 baik di daerah urban dan non urban adalah senyawa Sulfat, sedangkan dalam partikel kasar dan TSP komposisi kimia terbesar untuk daerah urban adalah logam Ca dan untuk daerah non urban adalah logam Mg.

Kata kunci: partikulat, udara ambien, daerah urban, daerah non urban

Analisis Suara Lengkingan Rem Kendaraan Melalui Interaksi Modus Getar dan Pencegahannya Dengan Optimasi Struktur

Meifal Rusli, Lovely Son, Eka Satria

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

ABSTRAK

Suara lengkingan (squeal noise) merupakan salah satu sumber polusi suara pada kendaraan bermotor dan kendaraan rel. Suara ini bersumber dari getaran tak stabil dari dua struktur atau komponen mesin yang saling bergesekan. Suara ini sering terjadi pada komponen rem. Tidak saja pada rem yang sudah mulai mengalami keausan, tetapi juga ditemukan pada rem yang baru. Tidak hanya masalah kenyamanan pendengaran masyarakat, tetapi juga yang lebih penting adalah pengaruhnya terhadap keamanan berkendara.

Suara lengkingan, pada komponen rem seringkali ditemukan dalam saat proses pengereman dilakukan, tidak saja pada rem yang sudah mulai mengalami keausan, tetapi juga ditemukan pada rem yang baru (Toyota, 2008). Beberapa teori yang menjelaskan mekanisme munculnya suara lengkingan akibat gesekan telah banyak

dikembangkan. Akan tetapi belum ditemukan penjelasan yang secara lengkap yang dalam menjawab semua fenomena ini, baik pada roda kendaraan rel maupun pada rem kendaraan bermotor (Ibrahim dkk, 1994; Kinkaid dkk, 2003). Usaha untuk mencegah dan meredam terjadinya bunyi lengkingan inipun sudah berkembang lebih jauh, akan tetapi belum memberikan hasil yang memuaskan. Permasalahan kegagalan ini disebabkan karena masih belum dipahaminya dengan baik dan lengkap mekanisme munculnya getaran tak stabil yang menimbulkan bunyi lengkingan tersebut.

Pada penelitian ini penulis melakukan analisis dengan mengamati interaksi modus getar yang terjadi pada rem kendaraan. Identifikasi tingkat sensitifitas ketidakstabilan struktur terhadap parameter gesekan ini menjadi dasar untuk pengembangan metode pencegahannya. Optimasi struktur untuk menurunkan atau mengeleminasi tingkat sensitifitas ini menjadi ide pengembangan selanjutnya. Keberhasilan penelitian ini, akan menjadi dasar pengembangan teknologi pencegahannya dalam skala yang lebih luas.

Penelitian terakhir menunjukkan bahwa, getaran tak stabil terjadi karena beberapa modus getar struktur sangat sensitif terhadap parameter gesekan, sehingga terjadi interaksi tak stabil antar modus yang berdekatan (Rusli dkk, 2007). Pada penelitian ini identifikasi tingkat sensitifitas kestabilan rem dan komponennya terhadap berbagai parameter gesekan secara eksperimental dan model elemen hingga (FEM) akan dilakukan. Identifikasi ini menjadi dasar untuk pengembangan metode pencegahan suara lengkingan.

Analisis numerik pengaruh parameter kontak terhadap munculnya suara lengkingan, seperti kekasaran permukaan dan gaya kontak yang dipresentasikan ke dalam kekakuan kontak permukaan gesek telah dilakukan terhadap model empat derajat kebebasan dari rem. Topografi permukaan disederhanakan dalam bentuk setengah bola dengan jari-jari yang sama dan ketinggian berbeda dan terdistribusi berdasarkan distribusi Gaussian. Dengan menambahkan Kekakuan kontak dan koefisien gesek pada matrik kekakuan struktur, mengakibatkan matriks kekakuan menjadi tidak simetri yang pada kondisi tertentu akan membentuk eigenvalue kompleks dengan modus getar terkopel pada modus-modus yang berdekatan.

Melalui hasil analisis numerik ini dapat ditunjukkan bahwa, ketidaksabilan ini terjadi akibat adanya interaksi antara parameter permukaan kontak dengan struktur rem (piringan dan pad). Suara lengkingan hanya akan terjadi pada kondisi kontak dan koefisien gesek tertentu yang keduanya saling berinteraksi. Semakin tinggi harga koefisien gesek akan mempertinggi kemungkinan terjadinya suara lengkingan. Disamping itu, ditemukan juga bahwa struktur mempunyai sensitifitas terhadap beban gesek. Struktur dengan tingkat sensitifitas tinggi akan memiliki rentang nilai kekakuan kontak dan koefisien gesek yang besar dalam membangkitkan modus terkopel.

Analisis eksperimental, karena keterbatasan torsi motor, tekanan yang divariasikan belum dapat mencapai titik sensitif yang menyebabkan modus

terkopel, sehingga suara lengkingan tidak muncul. Akan tetapi suara yang muncul akibat kekasaran permukaan gesek terjadi dengan puncak spektrum hampir pada seluruh frekuensi pribadinya. Frekuensi pribadi pada masing-masing elemen seperti kaliper dan piringan tidak berhubungan satu sama lain secara langsung membentuk satu struktur yang utuh dengan modus getar yang berhubungan satu sama lain. Masing-masing elemen memiliki modus masing-masing dengan sedikit pergeseran akibat adanya penambahan kekakuan pada titik kontak.

Vacuum Effect on Improvement of Mechanical Properties of Natural Fiber Reinforced Composite

Hairul Abral*, Zulkifli Amin, Mastariyanto Perdana, Iswandi Imra, Shari Syafnil, Eko Kasmianto, Fuad Reza Alessandro and Genta Mahardika

Department of Mechanical Engineering

Faculty of Engineering, Andalas University, Kampus Limau Manih, 25163, Padang, Indonesia

ABSTRACT

Vacuum effect has applied to produce the natural fiber reinforced composite in this recent study. There were two kinds of fiber type used in the work as reinforcement of material, namely coir and empty fruit bunch fiber. Such fiber was manually mixed in resin at room temperature with volume fraction of fiber in resin of about 6%. The mixing were vacuumed by using vacuum apparatus by vacuum variations of -300 mmHg, -400 mmHg and -500 mmHg. As control, the composite was also made under condition of 760 mmHg (1 atm) pressure. The results show that the highest tensile strength of composite was recorded for the highest vacuum. Meanwhile the tensile strength of composite prepared on 760 mmHg was only obtained in lowest level. From the fracture surface of the composite, it was observed that many fibers of composite processed by 1 atmosphere were pull out from matrix without availability of residual resin sticky on fiber surface. On the contrary, many resins stuck strongly on fiber surface of the composite made under vacuum were found.

KEYWORDS: Fracture surface; vacuum; natural fibers; composite.

* Corresponding author. Tel.: +62 751 776310
E-mail address: abral@ft.unand.ac.id