



IMPLEMENTASI OPNET MODELER UNTUK MENGETAHUI KINERJA ANTRIAN M/M/1/N PADA WLAN

Samaria Chrisna H.S

ANALISIS GEOMETRI PELEDAKAN UNTUK MENDAPATKAN FRAGMENTASI BATUAN YANG DIHARAPKAN PADA TAMBANG TERBUKA DI PT. INTI BARA PERDANA KABUPATEN BENGKULU TENGAH PROVINSI BENGKULU

Nalom D. Marpaung

PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU IFU MI DENGAN METODE MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP) DI PT. INTI PANGAN JAYA

Piala Mutiara

SISTEM PAKAR MENDETEKSI GIZI BURUK PADA BALITA DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR

Swingly Purba

MELIHAT NILAI TOLERANSI BESARAN RUANG DALAM PERANCANGAN ARSITEKTUR PADA RUMAH TINGGAL TIPE 45, STUDI KASUS : RUMAH CONTOH TIPE 45, 2 KAMAR TIDUR VILLA GOLDEN RESIDENCE DAN SETIABUDI VISTA

Isniar Ritonga

PENATAAN REKLAME DI KOTA MEDAN (STUDI KASUS : JL. PANDU, MEDAN)

Sanggam B. Sihombing

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PADA BAGIAN PERSEDIAAN DI PT. TUNAS MARISI ABADI JAYA

Rikardo Hotman Siahaan

ANALISA TINGKAT KEPUASAN PELANGGAN TERHADAP JASA PELAYANAN CALL CENTER TELKOMSEL DI PT. INFOMEDIA SOLUSI HU MANIKA

Omry Pangaribuan

PENGARUH KONDISI LINGKUNGAN KERJA TERHADAP KELELAHAN KERJA DI PABRIK KERTAS ROKOK PT PDM INDONESIA MEDAN

Posma Lumbanraja

INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI TD. PARDEDE

Volume 05	No. 02	83-178	Medan	ISSN : 2356-0878	
			September 2016		

KATA PENGANTAR

Tanpa henti kami panjatkan Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas kasih KaruniaNya Tim Redaksi telah menyelesaikan penerbitan kedelapan **Jurnal Sains dan Teknologi** ISTP, Volume 05, No 02, bulan September 2016. Jurnal ini merupakan Nomor kedua dari Volume 05, yang memuat berbagai makalah dan penulisan ilmiah dari berbagai disiplin ilmu yang dihasilkan oleh para akademisi, peneliti serta praktisi di lingkungan Institut Sains dan Teknologi TD.Pardede maupun di luar lingkungan Institut Sains dan Teknologi TD.Pardede.

Jurnal Sains dan Teknologi ini merupakan salah satu media publikasi penelitian yang menambah deretan jurnal dengan disiplin ilmu sains dan teknologi, dengan No ISSN 2356-0878 dan diharapkan mampu menjadi media pemicu untuk menambah keinginan kaum akademisi untuk mengadakan penelitian, menambah karya penulisan, serta menjadikan media ini salah satu penyebaran perkembangan informasi sains dan teknologi terbaru kepada masyarakat luas.

Dewan Redaksi **Jurnal Sains dan Teknologi** mengucapkan banyak terima kasih kepada Rektor Institut Sains dan Teknologi TD. Pardede, para penulis serta seluruh pihak-pihak yang telah turut mendukung dan berpartisipasi dalam penerbitan **Jurnal Sains dan Teknologi** ketujuh ini. Meskipun telah melewati proses penyeleksian dan pemeriksaan, pastilah tak luput dari kekurangan pada Jurnal ini, untuk itu tim redaksi dengan senang hati menerima saran, kritik serta masukan yang membangun guna peningkatan kualitas **Jurnal Sains dan Teknologi** yang akan diterbitkan pada edisi berikutnya.

Dewan Redaksi

DEWAN REDAKSI
JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI - ISTP

Pelindung:

Ny. Sariaty PR. Siregar br. Pardede
Ketua Umum Yayasan Perguruan Darma Agung – ISTP

Penasehat:

Ir. Janter Napitupulu, MT
Rektor Institut Sains dan Teknologi TD.Pardede

Penanggung Jawab:

Ir. Janter Napitupulu, MT

Pimpinan Redaksi:

Ir. PHP. Sibarani, M.Si

Bendahara Redaksi:

Tety Sitohang, SE

Sekretaris Redaksi:

Liesbeth Aritonang, S.Ds, M.Si

Penyunting Ahli:

Sanggam Sihombing, ST., MT
Analiser Halawa, ST., MT
Ir. Julhenri Sinaga, MSIE
Ir. Piala Mutiara, MM
Indra Kelana Jaya, ST., M.Kom
Rikardo Siahaan, ST., MT
Drs. Syamsulsyah Lubis, MM

Sekretariat:

Mona H. Siregar, SE, MM
Nurlina Pardosi, SE

Sirkulasi:

Gustina Siregar, SE
Riahati Hutasoit, SS
Ningrum Pangat, Amd
Novita Hutahaean, S.Kom
Rosa Nurnelita Siregar, ST

DAFTAR ISI

Kata Pengantar Redaksi	v
Undangan dan Aturan Penulisan	vi
Dewan Redaksi Jurnal Sains dan Teknologi	vii
Daftar Isi	viii
IMPLEMENTASI OPNET MODELER UNTUK MENGETAHUI KINERJA ANTRIAN M/M/1/N PADA WLAN Samaria Chrisna H.S	80
ANALISIS GEOMETRI PELEDAKAN UNTUK MENDAPATKAN FRAGMENTASI BATUAN YANG DIHARAPKAN PADA TAMBANG TERBUKA DI PT. INTI BARA PERDANA KABUPATEN BENGKULU TENGAH PROVINSI BENGKULU Nalom D. Marpaung	100
PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU IFU MI DENGAN METODE MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP) DI PT. INTI PANGAN JAYA Piala Mutiara	114
SISTEM PAKAR MENDETEKSI GIZI BURUK PADA BALITA DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR Swingly Purba	134
MELIHAT NILAI TOLERANSI BESARAN RUANG DALAM PERANCANGAN ARSITEKTUR PADA RUMAH TINGGAL TIPE 45, STUDI KASUS : RUMAH CONTOH TIPE 45, 2 KAMAR TIDUR VILLA GOLDEN RESIDENCE DAN SETIABUDI VISTA Isniar Ritonga	144
PENATAAN REKLAME DI KOTA MEDAN (STUDI KASUS : JL. PANDU, MEDAN) Sanggam B. Sihombing	151
PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PADA BAGIAN PERSEDIAAN DI PT. TUNAS MARISI ABADI JAYA Rikardo Hotman Siahaan	159
ANALISA TINGKAT KEPUASAN PELANGGAN TERHADAP JASA PELAYANAN CALL CENTER TELKOMSEL DI PT. INFOMEDIA SOLUSI HUMANIKA Omry Pangaribuan	164
PENGARUH KONDISI LINGKUNGAN KERJA TERHADAP KELELAHAN KERJA DI PABRIK KERTAS ROKOK PT PDM INDONESIA MEDAN Posma Lumbanraja	172

PENGARUH KONDISI LINGKUNGAN KERJA TERHADAP KELELAHAN KERJA DI PABRIK KERTAS ROKOK PT PDM INDONESIA MEDAN

Drs. Posma Lumbanraja, M.Si

Dosen Institut Sains Dan Teknologi TD. Pardede

Abstract

One of factors that influence on labor productivity is fatigue. Body fatigue while working has a tend to generate health problem. According to the audit held by PT PDM Indonesia in 2016, obtained a noise rate on Hydra Area, Bobbin Area, Ream Cutting Area, and Filligrain Area, was noted under threshold of 85 dBA rate, whereas on Dryer Area room and Stock Preparation Area, the noises rate was in level above threshold rate of 93.7 dBA and 95.4 dBA rate. For the lighting, a measure on Production Unit showed that the Dryer Area with 90 Lux, Hydra Area with 185 lux, Ream Cutting Area was 58 Lux, and Filligrain Area 140 Lux and its lighting rate was still under threshold of (200 Lux).

The objective of this study was to analyze the influence of working environment on the occupational accident on paper factory PT PDM Indonesia Medan. This study adopted cross sectional research, The population to this research totally 32 persons who work on production unit, in taking sample used a purposive sampling technique totally 28 person. The data obtained by measuring the noises intensity using sound level meter, for the light intensity used lux meter, to measure fatigue, by using whole body reaction tester. The data was analyzed by using Multiple Linear Regression test.

The result of study showed that variable influencing to fatigue was noises ($p = 0.003$), the lighting ($p=0.003$). The variable noted dominant influencing on the fatigue was noises with the coefficient rate of B 17.366.

It is recommended to the management for those all manual worker instructed to wear ear plug made of softly material and standardized, advice to maintain the lighting rate in comfortable and suitable, to provide them a pause hour each working day, this is to avoid a fatigue because of working and monotone atmosphere in the working place.

Keywords : *working environment, noises, lighting, fatigue.*

Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah salah satu bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas dari pencemaran lingkungan, sehingga dapat melindungi dan bebas dari kecelakaan kerja pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja. Kecelakaan kerja tidak menimbulkan korban jiwa tetapi juga kerugian materi bagi pekerja dan pengusaha, tetapi dapat mengganggu proses produksi secara menyeluruh, merusak lingkungan yang pada akhirnya akan berdampak pada masyarakat luas

Visi Pembangunan Kesehatan di Indonesia yang dilaksanakan adalah Indonesia Sehat 2010 dimana penduduknya hidup dalam lingkungan dan perilaku sehat, mampu memperoleh layanan kesehatan yang bermutu secara adil dan merata, serta memiliki derajat kesehatan yang setinggi-tingginya. (Depkes RI, 2002).

Kesehatan kerja dapat tercapai secara optimal jika tiga komponen berupa kapasitas kerja, beban kerja, dan lingkungan kerja dapat berinteraksi baik dan serasi. (Suma'mur P.K, 1996)

Kecelakaan di tempat kerja merupakan penyebab utama penderita perorangan dan penurunan

produktivitas. Menurut ILO (2003), setiap hari rata-rata 6000 orang meninggal akibat sakit dan kecelakaan kerja atau 2,2 juta orang per tahun sebanyak 300.000 orang pertahun, diantaranya meninggal akibat sakit atau kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja juga berakibat pada biaya 1000 Milliar USD atau 20 kali bantuan umum yang diberikan ke negara berkembang.

Jepang dan AS melaporkan lebih dari 2 juta kecelakaan akibat pekerjaan setiap tahunnya sedangkan Perancis, Republik Federal Jerman dan Italia melaporkan lebih dari sejuta kecelakaan kerja setiap tahunnya. Biro Statistik Buruh (Bureau of Labour Statistic), menyatakan 5703 kecelakaan fatal atau 3,9% pekerja di tahun 2007 (Industrial, Engineer,2007). Di Indonesia data kecelakaan kerja dari PT. Jamsostek Jakarta pada tahun 2007 terdapat kecelakaan kerja 95.000 kasus, pada tahun 2008 terdapat 93.823 kasus dan pada tahun 2009 terdapat 88.492 kasus kecelakaan kerja. Terlihat bahwa kasus kecelakaan kerja yang terjadi di Indonesia dari tahun 2007 sampai dengan tahun 2009 ada penurunan.

Kondisi kerja yang buruk berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja, mudah sakit, stres, sulit berkonsentrasi sehingga menyebabkan menurunnya produktif kerja. Kondisi kerja meliputi variabel fisik seperti distribusi jam kerja, suhu, penerangan, suara, dan ciri-ciri arsitektur tempat kerja Lingkungan kerja yang kurang nyaman, misalnya : panas, berisik, sirkulasi udara kurang, kurang bersih, mengakibatkan pekerja mudah stress (Supardi, 2007).

Kondisi lingkungan fisik dapat terjadi misalnya suhu yang terlalu panas, terlalu dingin, terlalu sesak, kurang cahaya dan sebagainya. Ruangan yang terlalu panas dan terlalu dingin menyebabkan ketidaknyamanan seseorang dalam menjalankan pekerjaan. Panas bukan hanya dalam pengertian temperatur udara, tetapi juga sirkulasi atau arus udara, disamping itu, kebisingan mengambil andil tidak kecil munculnya stres kerja, sebab beberapa orang sangat sensitif pada kebisingan dibanding yang lain. (Margiati, 1999).

Hadian (2000), melaporkan tahun 1988 terdapat 8-12% penduduk dunia menderita kebisingan dalam berbagai bentuk. Angka itu diperkirakan akan terus meningkat bila kondisi kebisingan melebihi ambang batas.

(Setyawati, 2007). Kelelahan kerja merupakan masalah yang sangat penting perlu ditanggulangi secara baik. Kelelahan kerja ditandai oleh adanya penurunan kekuatan Otot, rasa lelah yang merupakan gejala subjektif dan penurunan kesiagaan (Grandjean, 1985).

Banyak faktor yang mempengaruhi kelelahan kerja cepat terjadi yaitu faktor internal seperti : usia, jenis kelamin, kesehatan, pengetahuan, sikap, keterampilan, dan lain-lain dan faktor eksternal seperti : suhu, cahaya, ventilasi, kebisingan, sifat pekerjaan, postur kerja (ILO 1983, Astrand 1986, Green 1992, Suma'mur 1994).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Tri Yuni Ulfa Hanifa (2005) di Industri Pengolahan kayu Brumbung Perum Perhutani Semarang ada hubungan yang signifikan antara kebisingan dengan kelelahan tenaga kerja. Sama halnya dengan hasil penelitian Irawan Harwanto (2004) di Depo Lokomotif PT. Kereta Api, Daerah Operasi IV Semarang, bahwa 13% tenaga kerja mengalami kelelahan ringan, 69,6% kelelahan sedang dan 17,4% mengalami kelelahan berat akibat paparan bising yang melebihi NAB, yaitu : 85,8-90,6dBA.

Penelitian tentang kelelahan yang lain pada tenaga kerja di bagian welding 2b dan bagian p2 shipping CBU di PT X Plant II Jakarta Utara oleh Ema Isnarningsih menunjukkan bahwa ada pengaruh intensitas kebisingan terhadap kelelahan kerja. Pencahayaan yang tidak memenuhi syarat penerangan dalam ruangan juga dapat menimbulkan efek kelelahan pada mata maupun badan. Sama halnya dengan hasil penelitian Giacinta Yunita Angraini (2005) di Pabrik tekstil PT. A Pada Operator Loom Unit Weaving V Denim Di Pabrik Tekstil PT.A

Kabupaten Semarang bahwa ada hubungan yang signifikan antara intensitas kebisingan dengan kelelahan.

Hasil penelitian Risva (2002) di PT. Indokores Sahabat Purbalingga menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara pencahayaan dengan kelelahan tenaga kerja.

Hasil Penelitian Noor Fatimah (2002), di bagian Packing PT. Palur Raya Karang Anyer, ada 90% tenaga kerja mengalami kelelahan sedang, dan 10% kelelahan berat akibat paparan bising sebesar 82,4 dBA.

Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Arif Yoni Setiawan (2000) di bagian *machine moulding and floor moulding* unit Produksi Departemen *Foundry* PT. Texmaco Perkasa *Engineering* Kaliwungu bahwa dengan range kebisingan 98-105 dBA pada bagian *machine moulding* 22,2% tenaga kerja mengalami kelelahan ringan, 51% kelelahan sedang, 25,9% kelelahan berat dan pada bagian *floor moulding* dengan intensitas kebisingan 74-80 dBA terjadi kelelahan ringan sebesar 70%, kelelahan sedang 25% dan kelelahan berat 5%.

Berdasarkan data PT. Jamsostek tahun 2007 di Propinsi Sumatera Utara terdapat 9.349 kasus, tahun 2008, terdapat 9.096 kasus, tahun 2009, 10.770 kasus. kecelakaan kerja di beberapa perusahaan, jika dihubungkan dengan nihil kecelakaan atau zero accident kecelakaan kerja oleh Depnaker 90% terjadi dibagian produksi, maka target nihil kecelakaan belum terpenuhi.

Tahun 2010 bulan Februari PT PDM Indonesia memeriksa kebisingan di bagian produksi dengan hasil pemeriksaan bahwa ruangan Hydra Area, Bobbin Area, Ream Cutting Area dan Filligrain Area kebisingan di bawah NAB 85 dB, namun ruangan Dryer Area dan Stock preparation Area ditemukan hasil pemeriksaan kebisingan di atas NAB sebesar 93,7 dB dan 95,4 dBA.

Hasil pemeriksaan pencahayaan pada bagian produksi menunjukkan bahwa Dryer Area 90 Lux, Hydra Area 185 Lux, Ream Cutting Area 58 Lux dan Filligrain Area 140 Lux, terlihat pencahayaan ruangan di bawah Nilai Ambang Batas 200 Lux adalah ruangan Ream Cutting Area, Dryer Area.

Melihat data hasil pemeriksaan kebisingan dan pencahayaan pada Perusahaan pabrik kertas rokok PT PDM Indonesia berpotensi menimbulkan kelelahan pada tenaga kerja, disamping perusahaan tidak ada menerapkan SMK3 di tempat kerjanya, sementara perusahaan ini bergerak dibidang teknologi tinggi dan sangat beresiko menimbulkan kecelakaan kerja.

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas maka peneliti tertarik untuk meneliti pengaruh kondisi lingkungan kerja (kebisingan dan

pencapaian) terhadap kelelahan kerja di Pabrik kertas rokok PT PDM Indonesia Medan.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah : “Apakah ada pengaruh kondisi lingkungan kerja (kebisingan dan pencapaian) terhadap kelelahan kerja di Pabrik kertas rokok PT PDM Indonesia Medan

Untuk menganalisis pengaruh kondisi lingkungan kerja (kebisingan dan pencapaian) terhadap kelelahan kerja pada pabrik kertas rokok PT PDM Indonesia Medan.

Manfaat Penelitian

Dapat memberikan informasi dan masukan data bagi PT PDM Indonesia mengenai kebisingan dan pencapaian serta kelelahannya di bagian produksi dan memberikan perhatian bagi karyawannya agar kondisi lingkungan kerja (kebisingan dan pencapaian) menjadi lebih nyaman sehingga dapat mengurangi kelelahan kerja.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain cross sectional yang dilakukan selama enam bulan terhitung Januari 2016 s/d Juni 2016, Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan bagian produksi sebanyak 32 orang. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel dengan cara purposive sampling sebanyak 20 orang.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran intensitas kebisingan dengan menggunakan sound level meter, intensitas cahaya dengan menggunakan lux meter, kelelahan dengan menggunakan whole body reaction tester. Analisis data digunakan dengan menggunakan uji regresi linear ganda.

Hasil dan Pembahasan

1. Uraian Proses Produksi PT PDM Indonesia

Proses produksi kertas rokok di PT PDM Indonesia dapat diuraikan atas tiga bagian yaitu :

1. Persiapan Bahan (*Stock Preparation*)
2. Pembuatan Kertas (*Paper Machine*): Hydra , Dryer
3. Penyelesaian Akhir (*Finishing*) Ream cutting, Filligrain, Bobbin

1. Persiapan Bahan (*Stock Preparation*)

Pengolahan NBKP (*Needle Bleached Kraft Pulp*= kertas serat panjang)

Bahan baku NBKP dimasukkan kedalam *hydra pulper* dengan menggunakan konveyor. Di dalam *hydra pulper* terdapat pisau sebagai alat pemotong lembaran pulp sehingga didapatkan buburan dengan konsistensi 38-40 gr/liter selama 25 menit. Bahan baku NBKP ini dimasukkan sebanyak 1,5 bal (1 bal = 250 kg) untuk sekali pelarutan.

a. Pengolahan LBKP (*Leaf Bleached Kraft Pulp* = kertas serat pendek).

LBKP sekitar 1,5 bal dilarutkan selama 10-20 menit. Untuk mendapatkan konsistensi 3 8-40 gr/liter. Pelarutan LBKP dilakukan di *hydra pulper* bergantian dengan NBKP tetapi tanpa penghancuran, setelah itu dipompakan ke dalam *storage chest*. *Storage chest* hanya sebagai tempat penampungan sementara larutan. Disini larutan terus diaduk agar tidak mengendap sehingga konsistensinya 43-45 gr/liter.

c. Pengolahan Broke

Broke adalah kertas hasil produk yang tidak memenuhi kualitas. Buburan *broke* yang di proses di *stock preparation* ini berasal dari *dry broke* dan *wet broke*. Khusus untuk *dry broke* sebelum masuk ke *mixing chest* terlebih dahulu dihancurkan di *hydra pulper* untuk dibuat buburan. Selanjutnya buburan *broke* ditransfer ke *super vibrator* yang fungsinya hampir sama dengan *refiner* yaitu memecah gumpalan serat.

d. Kalsium Karbonat

Kalsium karbonat dilarutkan sebanyak 25 kg untuk dicampur dengan 2000 liter air. Karena di dalam air juga mengandung kalsium karbonat maka nantinya hasil larutan akan berkonsistensi sekitar 0,07-0,09 gr/liter.

Di *mixing chest* seluruh bahan baku NBKP, LBKP, dan *broke* dicampur menjadi satu. Komposisi dari pencampuran antara bahan baku tersebut di *mixing chest* berlainan sesuai dengan grade kertas rokok yang diinginkan konsumen. PT. PDM Indonesia menggunakan dua standar grade, yaitu *Low Porosity* dengan komposisi NBKP 35%, LBKP 25%, dan *broke* 40%; dan *high Porosity* yang komposisinya NBKP 25%, LBKP 35%, dan *broke* 40%.

Pada saat pemompaan di proses *mixing* akan timbul buih-buih, sehingga diperlukan bahan tambahan seperti *deformer* untuk menghilangkan buih-buih ini. *Deformer* ini mempunyai banyak jenis. Pada perusahaan ini yang dipakai adalah jenis *bevaloid avranil*, dan *foammasterr*, *Deformer* dicampur dengan air kemudian campuran ini dialirkan ke *mixing chest*.

Setelah buburan ditampung pada *machine chest* buburan dialirkan ke *centi cleaner* untuk dibersihkan dari kontaminan yang terikut pada proses *mixing*. Di *centi cleaner* ini kontaminan dipisahkan berdasarkan gaya setrifugal.

Semua serat yang berupa buburan encer yang benar-benar sudah bersih kemudian dipompakan ke *pressure screen*. Disini kontaminan yang ringan didalam buburan akan dibuang.

Serat yang benar-benar bersih akan lolos pada celah dan lubang *pressure screen*, dan serat ini langsung menuju ke *constant level* untuk penstabilan *flow* dan terus ke *head* untuk siap disalurkan ke *paper machine*, sedangkan yang reject akan masuk ke *rotary screen*.

2. Pembuatan Kertas (*Paper Machine*)

Paper machine adalah merupakan proses utama dalam pembuatan kertas rokok. Dalam *Paper machine* ini dijumpai beberapa proses diantaranya adalah:

a. *Head of Machine*

Buburan atau larutan dari *machine chest* dibersihkan kotorannya melalui *centi cleaner*. Sesudah dibersihkan buburan kembali digiling dan dihaluskan melalui *stock master refiner* sehingga konsistensinya tinggal 24-28 gr/liter, lalu buburan dimasukkan melalui *high pressure screen* ke *fourdriner*

b. *Fourdriner*

Buburan dari *high pressure screen* dimasukkan ke *high box* dibagi diatas *wire* yang berjalan. *Wire* ini merupakan *wire* yang bersambung yang bergetar diantara dua roll besar. *Wire* terbuat dari plastic berupa lembaran kasa yang telah dirancang sedemikian rupa. Di *wire* ini dilakukan pengurangan air dengan memberikan tekanan yang vakum secara terkontrol sehingga tidak merusak formasi lembaran kertas basah. Buburan diatas *wire* diayak dan diatur sedemikian rupa agar berat kertas diperoleh. Berat kertas pada pembuatan kertas rokok ini merupakan elemen yang terpenting, oleh sebab itu proses ini sangat diperhatikan. Kemudian buburan digiling lagi dengan *dandy roll*, buburan dibentuk seperti lembaran-lembaran.

c. *Pick-up Press*

Lembaran ditarik oleh *pick-up press* dan dipres untuk mengeluarkan air yang terkandung pada lembaran. Walaupun basah kertas yang berbentuk lembaran itu sudah kuat untuk ditarik kandungan airnya.

d. *Embossing*

Lembaran kertas yang sudah dipres lalu dicetak garis-garis horizontalnya. Pencetakan ini dilakukan pada saat lembaran melewati *roll* yang merupakan model.

e. *Drying I*

Setelah dibentuk garis, kertas dikeringkan secara bertahap dari mulai 50°C sampai 100°C. *Dryer* yang dipakai berbentuk *roll*. Lembaran kertas secara bergantian melawati *roll* ini sehingga panas daripada *roll* mengeringkan lembaran kertas tersebut.

f. *Chemikal Application*

Kertas yang sudah kering dimasukkan lagi ke *size press*. Pada *size press* dimasukkan zat-zat kimia dengan menyentuhkan kertas tersebut dengan *roll* yang berputar.

Maksud kegiatan ini adalah menambah sifat-sifat kimia pada kertas.

g. *Drying II*

Kertas yang kembali basah akibat penambahan zat-zat kimia kemudian dikeringkan lagi dengan menggunakan *dryer*. Suhunya juga dibuat bertahap dan 50°C sampai 100°C. Proses pengeringan ini sama dengan pada tahap *drying I*. *Consistency* kertas yang keluar dan *dryer* ini sekitar 2,5-3,5%.

h. *On Reel*

Kertas yang sudah kering kemudian melalui *on reel* untuk digulung. Gulungan itu disebut *jumbo roll*. Panjang *jumbo roll* ini tidak sama tergantung bentuk apa yang akan dibentuk nantinya pada proses *finishing*. Pada penggulungan kertas menjadi *jumbo roll* ini terdapat proses pemeriksaan (pengendalian kualitas). Proses pengendalian kualitas *jumbo roll* ini dibagi atas:

1. Pemberian tanda bendera

Proses ini dilakukan langsung oleh operator mesin sewaktu proses penggulungan sedang berlangsung.

Warna bendera yang diberikan adalah :

- Merah untuk pengambilan sampel A.
- Kuning untuk pengecekan.
- Biru untuk kertas pecah-pecah.
- Hijau untuk aliran kertas yang putus.
- Coklat untuk kertas yang berlubang.

2. Pemeriksaan secara visual

Proses ini dilakukan oleh bagian QC setelah proses penggulungan selesai. Proses ini bertujuan untuk memastikan tidak ada *defect* (cacat) pada kertas.

3. Pemeriksaan Ulang

Proses ini dilakukan langsung oleh bagian QC setelah proses pemeriksaan secara visual selesai dilakukan

i. *Repping Machine*

Jumbo roll dan *on reel* lalu dicetak polanya berupa logo konsumen di *repping machine*. *Jumbo roll* yang diproses pada bagian ini harus *jumbo roll* yang sudah melalui pemeriksaan pada *on reel*. Operator juga harus memperhatikan tanda-tanda bendera yang terselip di *jumbo roll*. Pada proses *repping* ini *jumbo roll* akan diambil atau disobek 1m² untuk sampel lalu diperiksa ke laboratorium. Pengambilan sampel ini diikuti dengan pemberian tanda bendera kuning. Bila hasil pemeriksaan tidak memenuhi syarat maka operator memberhentikan mesin dan membuang kertas setebal 1cm dari *jumbo roll*. Kertas yang tidak memenuhi syarat disebut kertas *broke*, yang akan diolah kembali. Pengambilan sampel ini berlangsung sampai sampel yang diambil sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh

perusahaan. Sesudah *jumbo roll* tersebut dibawa ke *roll sliter* untuk dipotong menjadi *roll-roll* yang lebih kecil.

j. Roll Sliter

Disini *jumbo roll* dari *repping machine* dipotong menjadi *roll* yang lebih kecil dimana tebal dan lebarnya dibuat sesuai dengan kebutuhan. Dan *roll sliter jumbo roll* yang telah dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil ini akan dibentuk lagi sesuai pesanan pelanggan, dapat berbentuk *ream* ataupun *bobbin*. Pembentukan ini dilakukan di *ream cutter* ataupun di *bobbin sliter*. Namun seperti juga di proses *repping*, pada tahap ini dilakukan lagi pemeriksaan. Bila ada cacat maka lembaran kertas itu dibuang (*broke*) sampai kertas tersebut memenuhi syarat atau tidak cacat lagi.

3 Penyelesaian Akhir (Finishing)

Pada bagian ini kegiatan dibagi menurut bentuk kertas yang akan diproduksi. Kegiatan-kegiatan yang ada antara lain :

a. Ream Cutter

Roll-roll kecil dan *roll sliter* dipotong menjadi lembaran-lembaran (*ream*). Lembaran ini panjangnya 76-83 cm dan lebarnya 51 cm. Pada tahap ini kertas masih diperiksa lagi untuk yang terakhir kalinya. Pemeriksaan yang dilakukan ialah untuk :

- Cutting

Pemeriksaan ini ditekankan pada hasil pemotongan oleh mesin. Apabila hasil pemotongan kasar maka kertas akan dibuang menjadi *broke*.

- Overall Appearance (Penampilan Fisik)

Yang diperiksa disini adalah kebersihan kertas, jika kertas kotor atau mempunyai bercak maka kertas juga akan dibuang dan dijadikan *broke*.

- Rectangular

Pemeriksaan ini dilakukan khusus pada *ream*, kertas dilipat dan diperiksa apakah simetris atau tidak. Apabila kcsimetrisan kertas melampaui batas yang ditentukan maka kertas dibuang menjadi *broke*.

b. Bobbin Sliter

Roll-roll dan *roll sliter* dipotong lagi pada bagian ini menjadi *bobbin* mempunyai ukuran lebar kertas 24-29 mm, sedangkan panjang kertas sekitar 5500-6000 mm. Pada tahap ini, kertas yang berbentuk *bobbin* masih diperiksa lagi untuk terakhir kalinya. Pemeriksaan yang dilakukan adalah untuk:

- Cutting

Pemeriksaan ini ditekankan pada hasil pemotongan oleh mesin. Apabila hasil pemotongan kasar maka *bobbin* akan dibuang menjadi *broke*.

- Overall Appearance (Penampilan Fisik)

Yang diperiksa disini adalah kebersihan kertas, jika ada bagian *bobbin* yang kotor akan dibuang dan dijadikan *broke*. Sisanya dibawa ke *bobbin reclamer* untuk digulung kembali.

- Hasil Penggulungan

Pemeriksaan ini khusus dilakukan pada *bobbin*. *Bobbin* yang sudah dipotong diperiksa gulungannya apakah rapi atau tidak. Jika ada *bobbin* yang gulungannya kurang rapi akan dikirim ke bagian *bobbin reclamer* untuk digulung kembali.

c. Bobbin reclamer

Kegiatan ini dilakukan hanya bila ada *bobbin* yang gulungannya tidak rapi pada *bobbin slitter* sehingga perlu diperbaiki. Perbaikan dapat menggulungnya kembali atau dengan membuang cacat.

d. Packing

Produk jadi berbentuk *ream* atau *bobbin* yang sudah selesai, dibungkus dengan pembungkus. Setelah diletakkan labelnya kemudian dipindahkan ke gudang barang jadi untuk selanjutnya dikirim ke konsumen atau pabrik rokok.

A. Pengaruh Kebisingan Terhadap kelelahan Setelah Bekerja

Berdasarkan hasil uji korelasi *pearson*. Nilai P value sebesar $0,00 < 0,05$ dengan kata lain terdapat hubungan antara kebisingan dengan kelelahan. Setelah dianalisis dengan regresi linier berganda ada pengaruh yang signifikan antara kebisingan dengan kelelahan P value $0,003 < 0,05$

Hasil penelitian ini menunjukkan hal yang sama dengan hasil penelitian yang dilakukan Tri Yuni Ulfa Hanifa (2005) di Industri Pengolahan Kayu Brumbung Perum Perhutani Semarang ada hubungan yang signifikan antara kebisingan dengan kelelahan tenaga kerja. Sama halnya dengan hasil penelitian Irawan Harwanto (2004) di Depo Lokomotif PT. Kereta Api, Daerah Operasi IV Semarang, bahwa 13% tenaga kerja mengalami kelelahan ringan, 69,6% kelelahan sedang dan 17,4% mengalami kelelahan berat akibat paparan bising yang melebihi NAB, yaitu : 85,8-90,6dBA. Sama dengan hasil penelitian Erna Isnarningsih pada PT X Plant II Jakarta Utara di bagian welding 2b dan bagian p2 shipping CBU bahwa ada pengaruh intensitas kebisingan terhadap kelelahan kerja. Sama juga dengan hasil penelitian Giacinta Yunita Anggraini (2005) di Pabrik tekstil PT. A Pada Operator *Loom* Unit Weaving V Denim Di Pabrik Tekstil PT.A Kabupaten Semarang bahwa ada hubungan yang

signifikan antara intensitas kebisingan dengan kelelahan.

B. Pengaruh Pencahayaan Terhadap Kelelahan Setelah Bekerja

Berdasarkan hasil uji statistik korelasi *pearson*. Nilai P Value sebesar $0,00 < 0,05$ dengan kata lain terdapat hubungan antara pencahayaan terhadap kelelahan setelah dianalisis dengan regresi linier berganda. Ada pengaruh yang signifikan antara pencahayaan dengan kelelahan. P value $0,003 < 0,05$.

Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian Risva (2002) di PT. Indokores Sahabat Purbalingga menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara pencahayaan dengan kelelahan tenaga kerja. Menurut Tarwaka dkk (2004) faktor penyebab terjadinya kelelahan akibat kerja antara lain penyebabnya adalah lingkungan iklim, pencahayaan, kebisingan, getaran dll.

Menurut Barnes (1980) pencahayaan, berpengaruh pada kenyamanan fisik, sikap mental, output dan kelelahan tenaga kerja. Persyaratan cahaya, suhu sebaiknya dipahami agar dapat memberikan kondisi fisik menyenangkan dalam bekerja.

Menurut Suma'mur (1993) tenaga kerja harus dengan jelas dapat melihat objek-objek yang sedang dikerjakan, juga harus dapat melihat dengan jelas pula mesin-mesin/ peralatan selama proses produksi agar tidak terjadi kecelakaan kerja. Untuk itu diperlukan pencahayaan ditempat kerja yang memadai untuk setiap jenis pekerjaan.

C. Keterbatasan Penelitian

Selama kegiatan penelitian, keterbatasan dalam penelitian antara lain, waktu pelaksanaan penelitian lebih kurang 3 bulan, sehingga sangat sulit untuk mendapat data yang lengkap di perusahaan. Kecilnya jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian disebabkan sampel yang diambil hanya dibagian produksi saja. Sehingga dapat mempengaruhi hasil penelitian.

Peneliti menyadari bahwa penguasaan ilmu, teori dan tehnik belum memadai sehingga penelitian ini banyak kekurangannya, hal lain adalah dikarenakan keterbatasan dana dan sarana yang peneliti miliki juga menyebabkan ketidaksempurnaan penulisan Tesis ini.

Kesimpulan dan Saran

1. Faktor kebisingan berpengaruh terhadap kelelahan kerja di PT. PDM Indonesia ($P < 0,05$).
2. Faktor pencahayaan berpengaruh terhadap kelelahan kerja di PT. PDM Indonesia ($P < 0,05$).
3. Variabel kebisingan lebih dominan mempengaruhi kelelahan dibandingkan dengan variabel pencahayaan, dengan nilai koefisien $B = 17,366$

Daftar Pustaka

Anonimous, *Penerangan Alami Siang Hari dan Bangunan*. diakses 18 Maret 2016,

<http://repository.binus.ac.id/content/R0-194/no49416>.

A.M. Sugeng Budiono Z, dkk, 2003, *Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja*, Semarang; Badan Penerbit Universitas Diponegoro

Barnes, R.M. 1980. *Motion and Time Study, Design and Measurement of works*. Seventh Edition. John Wiley and Sons, New York.

Cameron, C. 1973. Theory of Fatigue. *Ergonomics*, 16 (5) : 633-648.

Data Kecelakaan kerja tahun 2007, diakses 1 April 2016; <http://www.karirup.com/2008/02>.

2008, diakses 1 April 2016; <http://www.karirup.com/2008/02>.

2009, diakses 1 April 2016; <http://www.karirup.com/2008/02>.

Departemen Kesehatan RI, 2002, *Paradigma Sehat menuju Indonesia Sehat 2010*, Jakarta.

2003, *Modul Pelatihan Bagi Fasilitator Kesehatan Kerja*, Jakarta.

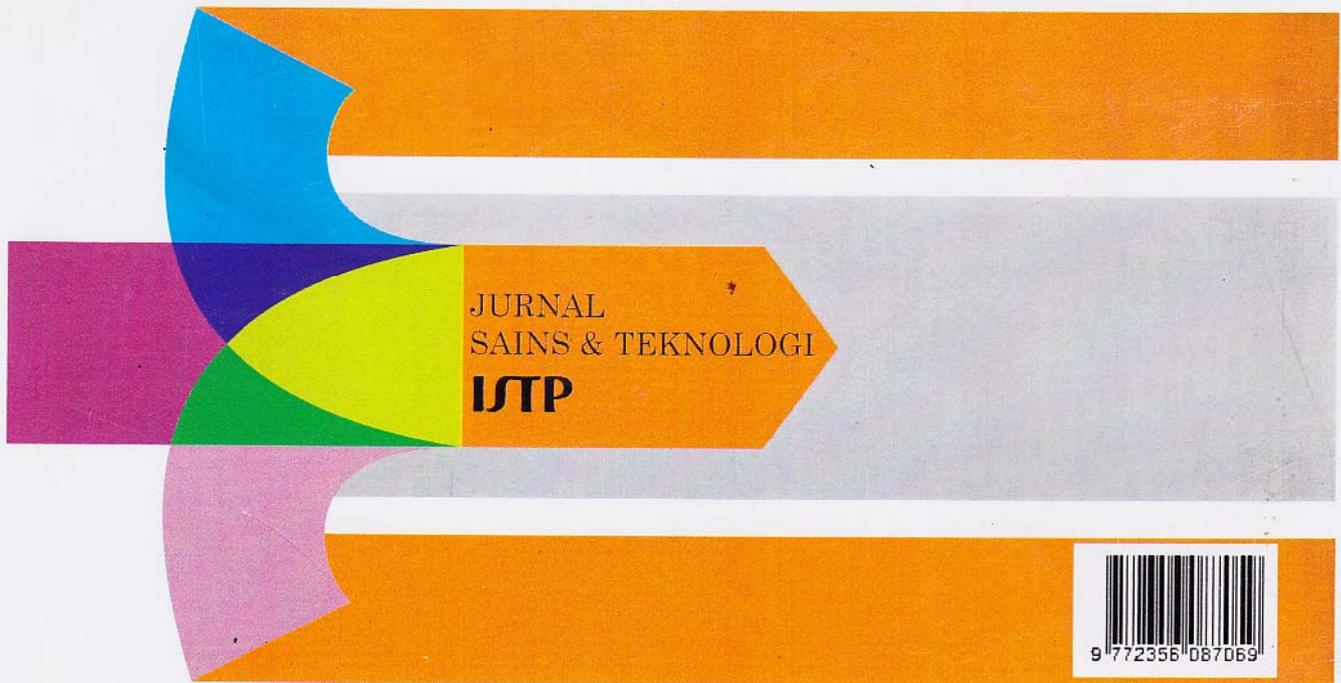
Endah Tri Wulandari, 2004, *Hubungan Antara Kebisingan dan Tekanan Panas Dengan Kelelahan pada Operator di bagian Injeksi PT.Arisa Mandiri Pratama*, Semarang; Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat UNDIP,

Grandjean, E. 1985. *Fitting the Task to the Man*. Taylor and Francis Ltd., London

Grandjean, E and K. Kogi. 1972. *Introductory Remarks. Kyoto Symposium on Methodology of Fatigue Assessment*. Industrial Fatigue Research committee of the Japan Assesment of Industry Health, Japan.

Hendrawan, A,Suryana, Kusuma NI, 2003, *Pengaruh Tingkat Pencahayaan Terhadap Kelelahan Kerja pada Tenaga Accounting Hotel Berbintang di Yogyakarta*, Kumpulam Jurnal Ergonomi, Indonesia, UGM: Yogyakarta.

- ILO, *Guidelines on Occupational and Health Management System*, Geneva, 2000.
- Data Kecelakaan Kerja ILO, 2007, Diakses 29 Maret 2010. <http://www.jurnal.nasionall.com>.
- Irawan Harwanto, 2004, *Perbedaan Tingkat Kelelahan Tenaga Kerja Akibat Intensitas Kebisingan Berbeda di PT.Kereta Api (Persero) Daerah Operasi*, Semarang; Tesis Fakultas Kesehatan Masyarakat UNDIP.
- Jeyaratnam, David, K. 2010. *Praktek Kedokteran Kerja*; Jakarta Penerbit Buku Kedokteran (EGC)
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor : *KEP-51.MEN/1999 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat kerja*, 1999, Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI, Jakarta.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
- Manuaba, A, 2000, *Ergonomi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Dalam : Wigny Osvebroto, S & Wiratno, SE, Eds, *Procendings Seminar Nasional Ergonomi*. PT. Guna Widya, Surabaya.
- Maurits, LS, Widodo ID, *Faktor dan Penjadualan Shift kerja*, Jurnal indeks diakses 27 Oktober 2009. : <http://www.fkm.ugm.ac.id>.
- McFarland, R.A. 1972. *Understanding Fatigue in Modern Life. Kyoto Symposium on Methodology of Fatigue Assessment*. Industrial Fatigue Research Committee of the Japan Assessment of Industry Health, Japan.
- Meiyesti, 2002, *Pengaruh Pencahayaan Terhadap Produktivitas Pekerja di Unit Sortasi Sarung Tangan Pabrik Industri Karet –M*, Medan; Karya Akhir Profesional, Pascasarjana USU.
- Noto Atmodjo S., *Metodologi Penelitian Kesehatan* 2005. Jakarta. PT. Rineka Cipta.
- Noor Fatimah, 2002, *Hubungan Beberapa Faktor Beban Tambahan Lingkungan Kerja Dengan Kelelahan Pada Tenaga Kerja Wanita Shift Pagi Di Bagian Packing PT.Palur Raya Karanganyar*, Semarang; Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat UNDIP,
- Nurmianto Eko, 2004, *Ergonomi Konsep Dasar Dan Aplikasinya*, Surabaya; Penerbit Prima Printing,
- Riduwan, 2007, *Sekala pengukuran Variabel – variable Penelitian*; Bandung; Penerbit Alfabetha,
- Silalahi Bennet NB, Silalahi Rumondang B, 1985, *Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, Jakarta ; PT.Pustaka Binaan Pressindo.
- Singleton, W.T. 1972. *Introduction to Ergonomics*. WHO, Geneva.



JURNAL
SAINS & TEKNOLOGI
ISTP



INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI TD.PARDEDE

