



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI  
MAGISTER MANAJEMEN TEKNOLOGI**

# **PROSIDING**

**SEMINAR NASIONAL MANAJEMEN TEKNOLOGI XXI**

**APLIKASI MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI DALAM  
MENGINTEGRASIKAN KEPULAUAN DI INDONESIA**

Surabaya, 19 Juli 2014



**ISBN : 978-602-70604-0-1**



## **KATA PENGANTAR DARI KETUA PANITIA**

Pertama tama kami selaku ketua panitia mengucapkan syukur karena Tuhan Yang Maha Esa masih memberikan nikmat dan hidayah-Nya sehingga untuk yang ke dua puluh satu kalinya seminar nasional manajemen teknologi MMT-ITS dapat terselenggara dengan baik. Pada seminar nasional ke XXI ini kami mengangkat tema "**Aplikasi Manajemen dan Teknologi dalam Mengintegrasikan Kepulauan di Indonesia**".

Pemilihan tema seminar pada kesempatan ini dilatar belakangi oleh pemikiran bahwa Indonesia adalah negara kepulauan dengan 70% wilayah perairan yang memiliki lebih dari 13.000 pulau besar dan kecil. Hampir separo dari pulau-pulau tersebut berpenghuni. Untuk dapat mempersatukan kepulauan tersebut diperlukan pembangunan berbasis maritim, yang diharapkan dapat mengintegrasikan daratan dan lautan menjadi satu kesatuan yang utuh dan berdaulat. Hal ini akan dapat menjadi penggerak bagi terwujudnya Indonesia sebagai negara maritim. Oleh karena itu diperlukan inovasi manajemen dan teknologi untuk dapat mewujudkannya. Salah satu yang dibutuhkan adalah sarana dan prasarana kemaritiman yang handal.

Pada kesempatan seminar kali ini kami mengundang para pakar dari bidangnya masing masing, yaitu Bapak R. O. Saut Gurning, ST, MSc, PhD (Dosen Senior Sistem Perkapalan, FTK ITS) yang akan menyampaikan makalah mengenai aplikasi manajemen dan teknologi kepelabuhan sebagai simpul integrasi kepulauan di Indonesia, dan Dr. Ir. Buana Ma'ruf, MSc, MM, MRINA, dari BPPT. Diharapkan bersama-sama seluruh *stakeholder* dan para pihak terkait dapat memanfaatkan hasil seminar dan penelitian ini untuk mengembangkan manajemen dan teknologi maritim.

Perlu kami sampaikan bahwa makalah yang kami terima Alhamdulillah telah mencapai 90 makalah dari bermacam-macam institusi atau perguruan tinggi di Indonesia dan tentunya terima kasih kepada para *reviewer* yang telah melakukan seleksi makalah. Akhir kata, kami selaku ketua panitia mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para *stakeholder* MMT, rekan panitia dan seluruh peserta maupun undangan yang dapat hadir pada acara ini. Semoga hasil diskusi, pemikiran serta penelitian ini bermanfaat bagi kita semua dan tentunya bagi bangsa Indonesia.

Surabaya, 19 Juli 2014

Ketua Panitia  
Ir. I Putu Artama Wiguna, MT, PhD



## **KATA PENGANTAR DARI KETUA PROGRAM STUDI**

Dengan mengucapkan syukur ke hadirat Allah SWT, Program Studi Magister Manajemen Teknologi ITS selama sepuluh tahun terakhir telah menyelenggarakan Seminar Nasional untuk yang kedua puluh satu kalinya. Tema Seminar Nasional Manajemen Teknologi kali ini adalah *Aplikasi Manajemen dan Teknologi dalam Mengintegrasikan Kepulauan di Indonesia*.

Hingga saat ini program pembangunan di Indonesia masih lebih berorientasi *land based*, padahal Pasal 25A amendemen kedua UUD 1945 dan Pasal 2 Ayat (1) UU No 6 Tahun 1996 tentang Perairan Indonesia menyebutkan secara jelas bahwa Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) adalah negara kepulauan. Kondisi infrastruktur kebaharian masih belum mampu menghubungkan pulau-pulau di Indonesia dengan baik. Pemerintah juga belum mampu menguasai, menjaga keutuhan, serta memanfaatkan sumber daya di seluruh wilayah lautnya. Sudah saatnya bangsa ini bangkit dan mampu memanfaatkan ruang lautnya sebagai sarana penghubung dan mempersatu bangsa, serta mampu mengelola dan mendayagunakan kekayaan laut, sehingga dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi perekonomian dan kemakmuran bangsa.

Untuk menjawab tantangan-tantangan tersebut di atas, Program Studi MMT-ITS menghadirkan dua Pembicara Utama, yang akan menjelaskan tentang penerapan manajemen teknologi dalam menyatukan pulau-pulau di Indonesia. Mereka adalah:

1. Dr. Ir. Buana Ma'ruf, MSc, MM, MRINA, dari BPPT
2. R.O. Saut Gurning, ST, MSc, PhD, dosen Jurusan Sistem Perkapalan ITS

Sangat diharapkan kedua makalah utama serta seluruh makalah yang disajikan dalam Seminar ini dapat memberikan inspirasi dan dorongan bagi kita semua untuk lebih giat dalam bekerja berinovasi guna mendukung kemajuan dan kedaulatan bangsa.

Akhir kata, kami mengucapkan terimakasih kepada seluruh peserta Seminar, moderator dan Panitia Penyelenggara. Semoga semua artikel yang dimuat dalam Prosiding ini nantinya dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi semua pihak.

Surabaya, 19 Juli 2014

Ketua Program Studi MMT-ITS,  
Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum, MAppSc



**SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL  
MANAJEMEN TEKNOLOGI XXI  
PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN TEKNOLOGI  
PROGRAM PASCASARJANA ITS**

<b>Pelindung</b>	:	Prof. Dr. Ir. Adi Soeprijanto, MT
<b>Penanggung Jawab</b>	:	Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum, MAppSc
<b>Panitia Pelaksana</b>		
Ketua	:	Ir. I Putu Artama Wiguna, MT, PhD
Sekretariat	:	Sri Wahyuni, SE M. Kamil Hari Mulya
Bendahara	:	Dr. Sonny Sunaryo, MSi Titien Eriyanawati Indriyani Puspitasari
Acara	:	Sidarta Gautama, SE Nur Sofi Farida, AMd
Persidangan	:	Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, MEngSc Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, MSc, PhD Prof. Dr. Ir. Joko Lianto Buliali, MSc Ir. I Putu Artama Wiguna, MT, PhD
Informasi dan Dokumentasi	:	Nur Sofi Farida, AMd Mukhammad Zanis Bagus Nugroho Ahmad Enggal Maossyara
Makalah dan Prosiding	:	Widya Kusumawardhani, ST Waluyo Prasetyo, ST M. Kamil Hari Mulya Maulita Nahdiyah, AMd
Konsumsi	:	Sri Wahyuni, SE Indriyani Puspitasari M. Nor Suparno Sukar
Logistik	:	Erwina Adhyarini, SPi Sidarta Gautama, SE Solehan M. Nor Sukar Suparno Eko Marendra Amrin



## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	i
Susunan Panitia .....	iii
Daftar Isi .....	iv

### MU. MAKALAH UTAMA

1. Aplikasi Manajemen dan Teknologi Kepelabuhanan Sebagai Simpul Integrasi Kepulauan di Indonesia MU-1-1  
*R.O. Saut Gurning, , ST. MSc, PhD, CMarTech MIMarEST – Teknik Sistem Perkapalan ITS*
2. Aplikasi Manajemen Dan Teknologi Untuk Mendorong Daya Saing Industri Kapal Dan Pelayaran Nasional MU-2-1  
*Dr. Ir. Buana Ma'ruf, MSc, MM, MRINA – UPT BPPH-BPPT*

### A. MANAJEMEN INDUSTRI

1. Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja UPT Perpustakaan ITS dengan Metode *Balanced Scorecard* A-1-1  
*Amalia Herlina, Maria Anityasari – Program Studi MMT ITS*
2. Pengaruh *Marketing Mix* dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Serta Loyalitas Pelanggan di Bengkel Nissan Jemursari Surabaya A-2-1  
*Arie Priambodo, Sony Sunaryo, Fuad Achmadi – Program Studi MMT ITS*
3. Pertimbangan Faktor Ergonomi dalam Penjadwalan Tenaga Kerja A-3-1  
*Danang Setiawan, Sri Gunani Partiw, Dyah Santhi Dewi – Jurusan Teknik Industri ITS.*
4. Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Mitigasi Risiko Pada Industri Properti A-4-1  
*Deby Hediningrum, I Ketut Gunarta, Dyah Santhi Dewi – Jurusan Teknik Industri ITS*
5. Analisis dan Manajemen Risiko Pembangunan Tower Pada PT. Gaia Engineering Dengan Menggunakan Metode *House of Risk* A-5-1  
*Dimas Nugroho Nuradryanto, Suparno – Program Studi MMT ITS*
6. Pemodelan Prediksi *Financial Distress* Menggunakan Metode *Support Vector Machine* A-6-1  
*Herlina, Budi Santosa, Udisubakti Ciptomulyono – Jurusan Teknik Industri ITS*
7. Aplikasi Metode Respon Permukaan dan *Goal Programming* untuk Optimasi Sifat Fisik Dan Mekanik Tablet Obat A-7-1  
*Ivan Aris Nugroho, Abdullah Shahab – Program Studi MMT ITS*
8. Penentuan Derivasi Produk untuk Memaksimalkan Keuntungan Pada Industri Oleofood A-8-1  
*Ivan Gunawan, Abdullah Shahab – Program Studi MMT ITS*



9. Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Terintegrasi Antara Metode *Balanced Scorecard* Dan Kriteria Penilaian Kinerja Unggul (KPKU) BUMN Berbasis *Malcolm Baldrige Criteria* (MBC) Untuk Mencapai Kinerja Ekselen Di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. A-9-1  
*Mochammad Kharis, Suparno – Program Studi MMT ITS*
10. Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Terintegrasi Antara Metode *Balanced Scorecard* dan Kriteria Analisis Pengukuran Kinerja dengan Mengintegrasikan *Balanced Scorecard* Dan *Game Theory* (Studi Kasus: PT. Jawa Pos Media Televisi) A-10-1  
*Mokh. Afifuddin Erwin Widodo, I Ketut Gunarta – Program Studi Teknik Industri ITS*
11. Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Pada Sistem Pengembangan Sanitasi (Studi Kasus: Sistem Pengembangan Sanitasi di Provinsi Jawa Timur) A-11-1  
*Muhammad Jefi Nur Cahyono, Patdono Suwignjo, I Ketut Gunarta – Jurusan Teknik Industri ITS*
12. Perancangan Ulang Tata Letak dan Alokasi Slot Gudang *Finished Goods* untuk Meminimalkan Jarak Perpindahan Barang (Studi Kasus: EDC PT Ajinomoto Indonesia) A-12-1  
*Mustikarini, I Nyoman Pujawan – Program Studi MMT ITS*
13. Evaluasi Sistem Produksi Pada Pemenuhan Pesanan dengan Simulasi Kejadian Diskrit: Studi Kasus Pada Industri Karoseri A-13-1  
*Nadiya Firma Zulfana, Nurhadi Siswanto, Dewanti Anggrahini – Program Studi Teknik Industri ITS*
14. Analisis Strategi Bisnis Yang Tepat Bagi IKM Tas Gadukan Morokrembangan Surabaya Jawa Timur A-14-1  
*Niluh Putu Hariastuti – Jurusan Teknik Industri ITATS*
15. Penilaian Kinerja Lingkungan dalam Insinerasi Limbah B3 dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) di RSUD Dr. Soetomo Surabaya A-15-1  
*Palupi Mutiara Perdana, Yulinah Trihadiningrum – Program Studi MMT ITS*
16. Optimasi Penentuan Jumlah Gudang Berdasarkan Tipe dan Jenis untuk Memaksimalkan Keuntungan Pada Proyek Pembangunan Gudang A-16-1  
*Reizano Amri Rasyid, Nurhadi Siswanto – Program Studi MMT ITS*
17. Implementasi Metode *Heuristik* dan Simulasi untuk Menyeimbangkan Lini Perakitan Lampu A-17-1  
*Septian Andrew Susanto, Nurhadi Siswanto – Jurusan Teknik Industri ITS*
18. Analisis *Value Chain* untuk Peningkatan Daya Saing Produk Batik A-18-1  
*Suhartini, Evi Yuliahwati – Jurusan Teknik Industri ITATS*
19. Pengembangan Model Integrasi Penjadwalan Pembibitan dan Penanaman Pada Produk Pertanian Perkotaan A-19-1  
*Wahyudi, Ahmad Rusdiansyah – Program Studi Teknik Industri ITS*
20. Manajemen Resiko dalam Pengembangan Produk Baru A-20-1  
*Wijdani Anindya Hadi, Putu Dana Karningsih – Program Studi Teknik Industri ITS*



21. Analisa Hubungan Sistem ERP dan Kinerja SCM Di Industri Manufaktur Indonesia A-21-1  
*Yesica Novrita Devi, Iwan Vanany – Program Studi MMT ITS*
22. Penentuan Jumlah Forklift Pada Proses Pemuatan di Gudang PT. CM Dengan Menggunakan Metode Simulasi Diskrit A-22-1  
*Yudo Haryo Kusumo, Nurhadi Siswanto, Bobby Oedy P. Soepangkat – Program Studi MMT ITS*
23. Aplikasi Metode Metaheuristik Untuk Kasus Sequencing Pada Mixed Model Assembly Line A-23-1  
*Abdūh Sayid Albana, Gülgün Alpan-Gaujāl, Yannick Frein – Program Studi Teknik Industri ITS*
24. Analisa Kapabilitas Proses Produksi Air PDAM Surya Sembada Surabaya A-24-1  
*Agung Eko Suchayono, Sony Sunaryo - Program Studi MMT ITS*
25. Pemodelan Dengan Pendekatan Konseptual untuk Supply Chain Event Management Pada Proses Pengadaan A-25-1  
*Ali Ridwan, Iwan Vanany – Program Studi MMT ITS*
26. Analisa dan Mitigasi Risiko Proyek MPS (Man Power Supply) di PT Surveyor Indonesia (Persero) Cabang Surabaya A-26-1  
*Baron Agung Wicaksono, Iwan Vanany – Program Studi MMT ITS*
27. Peningkatan Kepuasan Konsumen Pada Bisnis Restoran Menggunakan Quality Function Deployment (Studi Kasus di Restoran Fusion Surabaya) A-27-1  
*Daniel Ekaputra, Moses Laksono Singgih - Program Studi MMT ITS*
28. Pengaruh Preferensi Musik Terhadap Performa Kerja Mental A-28-1  
*Debora Anne Yang Aysia, Herry Christian Palit – Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra*
29. Model Analisis Pengembangan Produk Baru Obat Herbal di Indonesia dengan Mempertimbangkan Preferensi Konsumen dan Penerimaan Channel Secara Terintegrasi A-29-1  
*Deny Lestiyorini, I Ketut Gunarta – Program Studi Teknik Industri ITS*
30. Integrasi QFD dan Conjoint Analysis untuk Mengetahui Preferensi Konsumen dengan Memperhitungkan Willingness To Pay A-30-1  
*Desrina Yusi Irawati, Moses Laksono Singgih, Bambang Syairuddin – Program Studi Teknik Industri ITS*
31. Rancangan Lean Supply Chain dengan Menggunakan Metode QFD (Quality Function Deployment) Pada PT. Surabaya Panel Lestari A-31-1  
*Dinda Putri Berliana, Iwan Vanany - Program Studi MMT ITS*
32. Penyelesaian Permasalahan Multi-Objective Hybrid Flow Shop Scheduling dengan Algoritma Modified Particle Swarm Optimization A-32-1  
*Fiqihesa Putamawa, Budi Santosa, Nurhadi Siswanto – Jurusan Teknik Industri ITS*
33. Segmentasi Customer Menggunakan Analisis RFM untuk Peningkatan Layanan Pelanggan A-33-1  
Studi Kasus: Internet PT. XYZ Area Jawa Timur Periode Pembayaran Q4 2012 Dan Q1 2013  
*Hanif Fauzan, Budi Santosa – Program Studi MMT ITS*



34. Pengaruh Preferensi Lagu Terhadap Performa Kerja Fisik A-34-1  
*Herry Christian Palit, Debora Anne Yang Aysia – Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra*
35. Pengembangan Model *Assurance Region – Network Data Envelopment Analysis (AR-NDEA)* untuk Peningkatan Jurusan Pada Perguruan Tinggi A-35-1  
*Ahmad Rusdiansyah, Patdono Suwignjo, dan Ida Sri Wardan – Jurusan Teknik Industri ITS*
36. Analisis Peningkatan Kualitas Pelayanan Pelanggan PT. Pos Indonesia Persero Kantor Wilayah Surabaya Selatan dengan Metode *Servqual*, Metode Model Kano, dan *Quality Function Deployment (QFD)* A-36-1  
*Lissa Rosdiana Noer, Udisubakti Ciptomulyono, Indung Sudarso - Program Studi MMT ITS*
37. Analisis Kondisi Kualitas Kemasan Minyak Goreng dengan Pendekatan *Seven Tools* dan SWOT (Studi Kasus Di PT. Sinar Mas Agro Resources and Technology Surabaya) A-37-1  
*Mentari Ingranti, Sony Sunaryo, Indung Sudarso - Program Studi MMT ITS*
38. Pemerataan Beban Kerja Inspeksi Peralatan dengan Metode *Work Load Analysis* A-38-1  
*Muhammad Dheny MJ, Budi Santosa - Program Studi MMT ITS*
39. Rancangan Perbaikan Proses Produksi dengan Menggunakan QFD, LCA dan LCC di PT PG Candi Baru Sidoarjo A-39-1  
*Noris Dian, Sri Gunani Partiw, Udisubakti Ciptomulyono - Program Studi Teknik Industri ITS*
40. *Single Score Performance Measurement in Supply Chain Division PT XYZ* A-40-1  
*Prilla Sista Poernomo, Udisubakti Ciptomulyono - Program Studi MMT ITS*
41. Studi Kelayakan Finansial dengan Mempertimbangkan Kelangsungan Bahan Baku Khususnya Sekam Padi Pada Pengembangan Proyek *Biomass Power Plant* (Studi Kasus di Lombok-NTB) A-41-1  
*Rudy Susanto, Iwan Vanany, Christiono Utomo - Program Studi MMT ITS*
42. Analisis Pengaruh Kualitas Layanan Terhadap Kepuasan dan Loyalitas Pelanggan Jasa Angkutan Penumpang Kereta Api dengan Pendekatan *Structural Equation Model* dan *Importance-Performance Analysis* A-42-1  
*Suci Prawijana Soestya, Suparno - Program Studi MMT ITS*
43. Analisis Pengaruh Motivasi Terhadap Kepuasan Kerja dan Rencana Pengembangan SDM *Outsourcing* Divisi Pengadaan Barang dan Jasa PT X A-43-1  
*Sarah Pricilla Meily Maramis, Sony Sunaryo, Indung Sudarso - Program Studi MMT ITS*
44. Pengkajian Konsep *Vendor Managed Inventory* Sebagai Alternatif Sistem *Advanced Payment* Pada Distribusi BBM A-44-1  
*Yardinal, Ahmad Rusdiansyah - Program Studi MMT ITS*



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN TEKNOLOGI**

*Sertifikat*

diberikan kepada:

**Herry Christian Palit**

atas partisipasinya sebagai:

**Pemakalah**

dalam:

**SEMINAR NASIONAL MANAJEMEN TEKNOLOGI XXI  
APLIKASI MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI  
DALAM MENGINTEGRASIKAN KEPULAUAN DI INDONESIA**

*Surabaya, 19 Juli 2014*



Direktur Program Pascasarjana,

**Prof. Dr. Ir. Adi Soeprijanto, MT**

Ketua Panitia,

**Ir. I Putu Artama Wiguna, MT, PhD**

Ketua Program Studi,

**Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum, MAppSc**



## **PENGARUH PREFERENSI LAGU TERHADAP PERFORMA KERJA FISIK**

*Herry Christian Palit<sup>1)</sup> dan Debora Anne Yang Aysia<sup>2)</sup>*

*1) Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra,  
Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya, 60236, Indonesia  
e-mail: herry@petra.ac.id*

*2) Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya, 60236, Indonesia  
e-mail: debbie@petra.ac.id*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh preferensi lagu terhadap performa kerja fisik seseorang. Preferensi lagu yang dimaksud meliputi judul lagu, volume dan tempo lagu. Penelitian dilakukan melalui eksperimen pekerjaan fisik dengan memindahkan sejumlah benda kerja dari satu lokasi ke lokasi lainnya, dimana performa kerja fisik yang diukur adalah lamanya tiap responden menyelesaikan aktivitas tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *two level factorial design* dengan dua faktor yaitu preferensi lagu dan media pemutar music, dimana terdapat dua level untuk masing-masing faktor. Faktor preferensi lagu menggunakan *level* lagu yang disukai dan yang tidak disukai. Faktor media pemutar musik menggunakan *level headset* dan *speaker*. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa preferensi lagu berpengaruh secara signifikan (tingkat  $\alpha = 5\%$ ) terhadap performa kerja fisik, sedangkan media pemutar musik tidak berpengaruh terhadap performa kerja fisik. Selain itu dapat dilihat pula bahwa *level* lagu yang disukai dapat mempercepat penyelesaian aktivitas tersebut.

**Kata kunci:** Preferensi lagu, performa kerja fisik, eksperimen, *two level factorial design*

### **PENDAHULUAN**

Musik adalah nada atau suara yang disusun sedemikian rupa sehingga mengandung irama, lagu, dan keharmonisan, terutama yang menggunakan alat-alat yang dapat menghasilkan bunyi (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2011). Musik sering digunakan di berbagai aktivitas manusia, khususnya saat bekerja. Musik biasanya digunakan untuk menciptakan lingkungan kerja yang nyaman, mengurangi kebosanan, dan menyamarkan suara yang dianggap mengganggu (*noise*). Musik diyakini dapat memberikan pengaruh pada manusia, baik secara fisiologis maupun psikologis. Jenis dan ritme musik yang berbeda dapat memberikan dampak yang berbeda pula terhadap produktivitas pekerjaanya.

Berbagai penelitian mengenai pengaruh musik terhadap aktivitas pekerjaan fisik manusia telah banyak dilakukan. Widodo (2010) mengemukakan bahwa musik mempengaruhi denyut jantung dan konsumsi energi seseorang. Rahayu (2013) mengemukakan bahwa musik dapat mengurangi kebosanan dan tingkat kelelahan kerja seorang pekerja. Pour, et al. (2011) menunjukkan bahwa musik dapat mempengaruhi denyut jantung, tekanan darah, *rating of perceived exertion* (RPE), dan kelelahan seseorang yang sedang berolahraga. Santoso (2002) menyatakan bahwa musik mempengaruhi denyut jantung seseorang. Fatrias et al. (2010) menemukan bahwa musik dapat meningkatkan produktivitas



kerja seseorang. Flint (2010) mengemukakan bahwa musik berketukan cepat berpengaruh terhadap kecepatan gerak manusia.

Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa musik memberikan pengaruh signifikan terhadap performa kerja dari suatu aktivitas fisik. Namun pemilihan musik tidak didasarkan pada preferensi lagu dari responden. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor preferensi lagu terhadap performa kerja fisik. Selain itu faktor jenis media pemutar musik juga ditambahkan dalam penelitian ini, dimana media yang digunakan yaitu tape recorder dan *earphone*.

## **METODE**

Pada bagian ini dijelaskan teori dasar penunjang kegiatan penelitian yang meliputi pengertian performa kerja fisik beserta cara pengukurannya dan *Design of Experiment* (DOE). Selain itu juga dijelaskan rancangan eksperimen yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu penentuan parameter eksperimen (faktor, level, respon), rancangan kegiatan fisik yang dilakukan responden, dan peralatan/media yang digunakan dalam penelitian.

### **Performa Kerja Fisik**

Kerja adalah suatu aktivitas yang mana melibatkan usaha baik secara fisik dan atau mental untuk menyelesaikan suatu pekerjaan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Pekerjaan fisik adalah kerja yang memerlukan energi fisik otot manusia sebagai sumber tenaganya (Pracinasari, 2013). Pekerjaan fisik membutuhkan energi yang lebih besar daripada pekerjaan mental. Pekerjaan fisik erat kaitannya dengan kerja otot, sedangkan pekerjaan mental erat kaitannya dengan kerja otak. Pengukuran pekerjaan fisik lebih mudah untuk dilakukan daripada pengukuran pekerjaan mental.

Performa kerja fisik dapat diukur dengan melakukan pengukuran kerja. Pengukuran kerja digunakan untuk menilai hasil kerja seseorang atau mengukur beban pekerjaan seseorang. Pengukuran kerja dapat dilakukan berdasarkan tiga kriteria (Pracinasari, 2013):

- Kriteria faal yaitu pengukuran yang dilakukan terhadap perubahan faal. Perubahan faal dapat dilihat dari kebutuhan kalori, denyut nadi, dan metabolisme tubuh.
- Kriteria kejiwaan yaitu pengukuran yang dilakukan pada tingkat kejenuhan, emosi, motivasi, dan sebagainya.
- Kriteria hasil kerja yaitu pengukuran yang dilakukan dengan mengukur hasil kerja yang diperoleh dari pekerja. Kriteria hasil kerja dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh seluruh kondisi kerja terhadap hasil pekerjaan pekerja.

### ***Design of Experiment* (DOE)**

*DOE* adalah serangkaian percobaan yang didesain untuk mengubah variabel *input* menjadi *output* melalui sebuah proses pada suatu sistem. (Montgomery, 2012). Model dari sebuah sistem dapat dilihat pada Gambar 1. *Input* adalah variabel yang akan diproses. *Output* adalah hasil *input* yang telah diproses. *Controllable factors* adalah faktor yang dapat dikendalikan oleh manusia, seperti suhu, volume, dan lain-lain. *Uncontrollable factors* adalah faktor yang tidak dapat dikendalikan oleh manusia, seperti cahaya matahari, jumlah bakteri, dan lain-lain.



**Gambar 1. General Model of a System**  
 (Sumber: Montgomery, 2012)

Tujuan *Design of Experiment* (Montgomery, 2012) adalah sebagai berikut:

- Menentukan variabel yang berpengaruh terhadap respon.
- Menentukan pengaturan terhadap faktor terkendali sehingga dapat menghasilkan nilai respon yang sedekat mungkin dengan yang diinginkan.
- Menentukan pengaturan terhadap faktor terkendali sehingga variabilitas nilai respon kecil.
- Menentukan pengaturan terhadap faktor terkendali sehingga pengaruh faktor tidak terkendali sekecil mungkin.

Prinsip-prinsip yang harus diperhatikan dalam melakukan *Design of Experiment* adalah replikasi, random dan *blocking*. Replikasi adalah suatu pengulangan dari percobaan yang dilakukan dengan tujuan untuk mengecilkan *error*. Randomisasi merupakan kondisi acak saat melakukan *Design of Experiment*. Hal ini bertujuan untuk memenuhi asumsi dari percobaan sehingga hasil yang didapatkan menjadi *valid*. *Blocking* adalah suatu teknik untuk menghilangkan *nuisance factor*, yakni faktor yang diduga mempengaruhi respon namun bukan menjadi tujuan utama dari penelitian.

Desain eksperimen memiliki berbagai metode yang disesuaikan dengan kebutuhan, salah satu diantaranya adalah *full factorial design*. *Full factorial design* adalah suatu rancangan faktorial yang terdiri dari k faktor, dimana setiap faktor dibatasi oleh p level. Jumlah percobaan (*run*) yang diperlukan untuk *factorial design* adalah sebanyak  $p^k$ . Apabila terdapat dua faktor dan masing-masing memiliki dua level, maka disebut *two level factorial design*. Analisa *general full factorial design* dilakukan dengan ANOVA, *main effect plot* dan *interaction effect plot*. *Main effect* adalah adanya perubahan pada respon karena perubahan dari level suatu faktor. Montgomery (2012) mengatakan bahwa interaksi terjadi ketika suatu faktor gagal memberikan respon yang sama ketika level dari faktor yang lain diubah. Contoh tabel ANOVA dan perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Contoh Tabel ANOVA**

Source of Variation	Sum of Squares	Degrees of Freedom	Mean Square	F <sub>0</sub>
A treatments	SS <sub>A</sub>	a-1	MS <sub>A</sub> = $\frac{SS_A}{a-1}$	F <sub>0</sub> = $\frac{MS_A}{MS_E}$
B treatments	SS <sub>B</sub>	b-1	MS <sub>B</sub> = $\frac{SS_B}{b-1}$	F <sub>0</sub> = $\frac{MS_B}{MS_E}$
Interaction	SS <sub>AB</sub>	(a-1)(b-1)	MS <sub>AB</sub> = $\frac{SS_{AB}}{(a-1)(b-1)}$	F <sub>0</sub> = $\frac{MS_{AB}}{MS_E}$
Error	SS <sub>E</sub>	ab(n-1)	MS <sub>E</sub> = $\frac{SS_E}{ab(n-1)}$	
Total	SS <sub>T</sub>	abn-1		

Sumber: Montgomery (2012)

Keterangan:

a = level dari *main effect* A

b = level dari *main effect* B

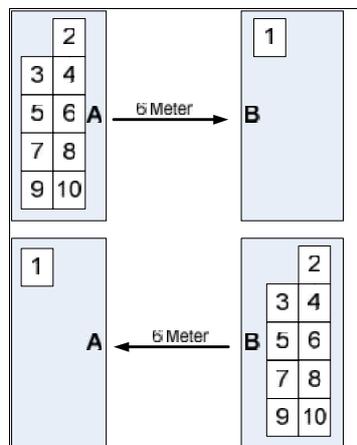
n = replikasi



### Perancangan Eksperimen Penelitian

Faktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah preferensi lagu dan media pemutar musik, dimana masing-masing faktor memiliki 2 level. Faktor preferensi lagu menggunakan level lagu yang disukai dan yang tidak disukai. Faktor media pemutar musik menggunakan level *earphone* dan *speaker*.

Aktivitas fisik yang dilakukan responden adalah memindahkan sejumlah benda kerja dari suatu lokasi (lokasi A) menuju lokasi lain (lokasi B) kemudian menyusunnya kembali ke lokasi semula (lokasi A). Jarak antara lokasi A dan lokasi B adalah 6 meter. Aktivitas fisik ini dapat digambarkan pada Gambar 2. Respon yang digunakan adalah waktu yang digunakan oleh responden untuk menyelesaikan aktivitas fisiknya. Karakteristik respon adalah *lower the better*. Metode pengangkatan beban adalah dengan menggunakan kedua tangan.



Gambar 2. Layout Eksperimen Aktivitas Fisik

Eksperimen ini menggunakan replikasi sebanyak 25 kali, sehingga dibutuhkan responden sebanyak 25 orang. Responden akan mendapatkan 4 macam perlakuan dalam eksperimen dengan urutan acak yang telah dibuat sebelumnya. Total *run* yang dibutuhkan adalah 100. Responden adalah mahasiswa aktif Universitas Kristen Petra berjenis kelamin pria yang berolahraga rutin, minimal 1 kali dalam seminggu. Setiap responden akan diminta daftar lagu yang disukai dan lagu yang tidak disukai.

Randomisasi urutan eksperimen dilakukan untuk setiap responden dengan menggunakan *software* MINITAB. Metode eksperimen yang digunakan adalah  $2^k$  *full factorial design* (*two level factorial design*), dengan melakukan *block* pada replikasi. Eksperimen dilakukan dalam rentang waktu jam 08.00 – 16.00. Setiap responden dijadwalkan melakukan eksperimen dalam 2 hari, dimana tiap hari mendapatkan 2 macam perlakuan dan responden diberi waktu istirahat sekitar 30 menit sebelum mendapatkan perlakuan eksperimen berikutnya. Urutan perlakuan kepada masing-masing responden sesuai dengan randomisasi yang telah dibuat.

Perlengkapan yang digunakan selama eksperimen adalah benda kerja, *handphone* pemutar musik, *earphone*, *speaker* pemutar musik, dan *stopwatch*. Benda kerja yang digunakan adalah 10 dus berisi 5 rim kertas A4 70 gsm merk Sinar Dunia dengan berat masing-masing dusnya 12 Kg. *Handphone* yang digunakan adalah Blackberry 9780 Onyx 2. *Headset* yang digunakan adalah *headset* standar Blackberry. Pemberian informasi mengenai *reward* diberikan kepada semua responden dengan bertujuan memberikan motivasi yang sama kepada semua responden.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Eksperimen yang dilakukan di lokasi yang sama, yaitu gudang unit perbekalan Universitas Kristen Petra agar hasil eksperimen tidak dipengaruhi oleh faktor yang lain. Selain itu responden juga dapat mengatur sendiri *volume* musik selama eksperimen berlangsung. Berdasarkan hasil ANOVA awal didapatkan 4 data responden harus dibuang karena dikategorikan sebagai data *unusual observation*, sehingga total responden yang digunakan menjadi 21 orang. Gambar 3 menunjukkan hasil ANOVA dari 21 orang responden dengan menggunakan *software* MINITAB.

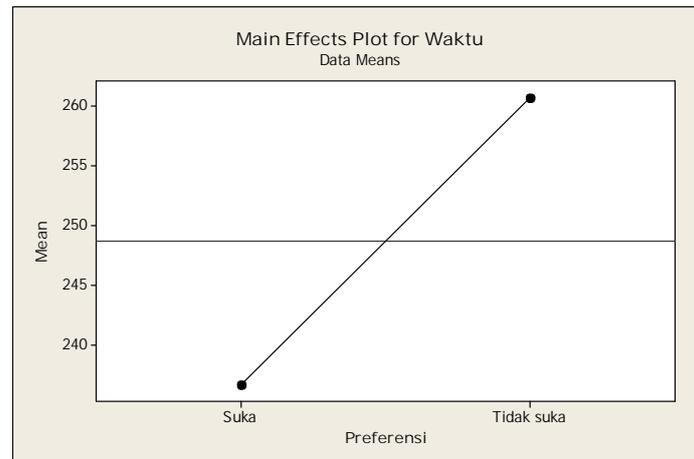
Analysis of Variance for Waktu, using Adjusted SS for Tests						
Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Blocks	20	66898,9	66898,9	3344,9	7,79	0,000
Preferensi	1	12093,1	12093,1	12093,1	28,17	0,000
Media	1	165,3	165,3	165,3	0,38	0,537
Preferensi*Media	1	181,2	181,2	181,2	0,42	0,518
Error	60	25759,6	25759,6	429,3		
Total	83	105098,0				

S = 20,7202    R-Sq = 75,49%    R-Sq(adj) = 66,09%

Gambar 3. Hasil ANOVA Eksperimen Aktivitas Fisik

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa nilai *P-value* untuk faktor preferensi (0,000) lebih kecil dari nilai  $\alpha = 0,05$ . Hal ini berarti preferensi lagu berpengaruh signifikan terhadap performa kerja fisik manusia. Pemilihan lagu yang didengarkan selama aktivitas berlangsung dapat mempengaruhi kecepatan kerja responden. Untuk faktor media, nilai *P-value* (0,537) lebih besar dari nilai  $\alpha = 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa media pemutar musik tidak berpengaruh signifikan terhadap performa kerja fisik manusia, baik *headset* maupun *speaker* tidak berpengaruh terhadap kecepatan kerja responden. Akhirnya hasil ANOVA juga menunjukkan bahwa interaksi antara preferensi lagu dan media pemutar musik tidak berpengaruh signifikan, oleh karena nilai *P-value* (0,518) lebih besar dari nilai  $\alpha = 0,05$ .

Analisa lebih lanjut yang dilakukan adalah menentukan *level* terbaik dari faktor yang berpengaruh dalam penelitian, yaitu faktor preferensi lagu. Untuk mengetahui level terbaik dari suatu faktor, maka dilihat dari *main effect plot*. Gambar 4 menunjukkan hasil dari *main effect plot* faktor preferensi lagu. Karakteristik respon adalah *lower the better*, maka yang diambil adalah nilai *mean* terkecil dari faktor preferensi lagu. Hal ini menunjukkan bahwa preferensi dengan *level* lagu yang disukai memberikan hasil lebih baik daripada lagu yang tidak disukai.



**Gambar 7. Main Effect Plot Faktor Preferensi Lagu**

Analisa hasil eksperimen juga dilakukan dalam bentuk wawancara singkat kepada responden setelah melakukan eksperimen dan observasi selama eksperimen berlangsung. Responden mengatakan jika mendengarkan lagu yang disukai, akan memunculkan perasaan bersemangat dan lebih berenergi dalam melakukan aktivitas. Responden juga cenderung menyamakan langkah kaki dengan *beat* musik yang didengarkan. Hasil pengamatan selama eksperimen menunjukkan bahwa langkah kaki responden akan cenderung mengikuti *beat* musik. Responden yang mendengarkan lagu dengan *beat* cepat akan cenderung memiliki langkah kaki yang semakin cepat. Hal sebaliknya juga terjadi yaitu ketika mendengarkan lagu dengan *beat* lambat, langkah kaki responden akan cenderung lebih lama. Kecepatan langkah kaki responden akan mempengaruhi kecepatan responden dalam menyelesaikan aktivitasnya, semakin cepat langkah kakinya akan semakin cepat aktivitas selesai, demikian pula sebaliknya. Hasil pengolahan data juga menunjukkan bahwa responden akan semakin lama menyelesaikan aktivitasnya ketika mendengarkan lagu yang tidak disukai. Hal ini dapat terjadi karena responden tidak menikmati suasana kerjanya. Namun ada pula responden yang memiliki respon berkebalikan, yaitu semakin cepat menyelesaikan aktivitasnya ketika mendengarkan lagu tidak disukai. Hal ini dapat terjadi karena responden ingin segera selesai dan terhindar dari lagu yang tidak disukai. Reaksi ini hanya muncul pada sebagian kecil responden sehingga hasil ANOVA menunjukkan bahwa reaksi ini tidak signifikan terhadap hasil keseluruhan eksperimen.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari hasil ANOVA diketahui bahwa preferensi lagu berpengaruh secara signifikan (tingkat = 5%) terhadap performa kerja fisik dan responden dapat menyelesaikan pekerjaan fisik dengan waktu yang lebih singkat ketika mendengarkan lagu yang disukai. Hal ini tidak berlaku untuk media pemutar musik dan interaksi antara preferensi lagu dan media, oleh karena hasil ANOVA menunjukkan media pemutar musik dan interaksi antara preferensi lagu dan media tidak berpengaruh signifikan terhadap performa kerja fisik.

Saran yang dapat diterapkan untuk penelitian berikutnya adalah perlunya dilakukan penelitian mengenai pengaruh preferensi dan *beat* musik terhadap performa kerja fisik manusia dengan menghitung konsumsi energi sebagai respon.



## **DAFTAR PUSTAKA**

- Fatrias, D., Meilani, D., Wizra, M. (2010). Pengaruh Musik Terhadap Produktivitas dan Penurunan Tingkat Kelelahan Operator Mesin Bordir.
- Flint, M. (2010). The Effect of Music on Physical Productivity.
- Montgomery, D. C. 2012. *Design and Analysis of Experiments, 8th edition*. John Wiley & Sons, Inc., Canada.
- Pracinasari, I. (2013). BebanKerja Fisik Vs Beban Kerja Mental.
- Pour, M.R.R., Moghaddam, A., Sadifar, E. (2012). Comparison the Effects of Listening to Three Types of Music during Exercise on Heart Rate, Blood Pressure, Rating of Perceived Exertion and Fatigue Onset Time. *Iranian Journal of Health and Physical Activity*, 15-20.
- Rahayu, R. P. (2013). Efektivitas Musik Sebagai Pengiring Kerja Dalam Mengurangi Kebosanan dan Kelelahan Kerja.
- Santoso, D. S. (2012). Pengaruh Musik Terhadap Performance Fisik. *Jurnal Teknik Industri Vol. 4, No. 1*, 1-7.
- Tim Penyusun Kamus, P. P. (2011). *Kamus Besar Bahasa Indonesia Ed. 3, Cet. 1*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Widodo, L. (2010). Studi Pengaruh Pemberian Musik Terhadap Konsumsi Energi Pekerja.