

## LAPORAN PENELITIAN KATEGORI A



### **OPTIMASI AIR CONDITIONING (AC) DI RUANGAN KELAS STANDAR BERDASARKAN HEAT INDEX (HI) VARIANCE DENGAN TAGUCHI METHOD**

Oleh :

**Sugiono, ST., MT, PhD.**

**Dewi Hardiningtyas, ST., MT., MBA.**

**Ahmad Taufiq Nashrul Huda**

Dilaksanakan atas biaya DIPA Tahun Anggaran 2013  
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Berdasarkan kontrak

Nomor : 73/UN10.6/PG/2013

Tanggal : 3 Juni 2013

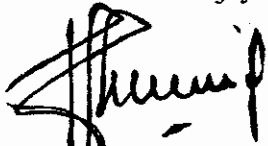
**Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Brawijaya  
Oktober 2013**

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Optimasi *Air Conditioning* (AC) DI Ruangan Kelas Standar Berdasarkan *Heat Index (HI) Variance* dengan Taguchi Method
1. Kategori Penelitian : A
2. Ketua Tim Pelaksana :
  - a. Nama Lengkap : Sugiono, ST., MT., PhD.
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. NIP : 197801142005011001
  - d. Jabatan Struktural : -
  - e. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli / IIB
  - f. Fakultas dan Jurusan : Fakultas Teknik / Teknik Industri
  - g. Alamat kantor : Jl. MT Haryono 167 Malang (65145)
  - h. Telepon / Faks / e-mail : (0341) 587710 ext 283 / (0341) 551430 / industri@ub.ac.id
  - i. Alamat Rumah : Green Pavilion C-26, Malang
  - j. Telepon / Faks / e-mail : 081234729330/-/sugiono\_ub@ub.ac.id
3. Jumlah Anggota Tim Pelaksana : 2 orang
4. Jangka Waktu Kegiatan : 6 bulan
5. Pembiayaan
  - a. Jumlah Biaya yang Diajukan : Rp. 8.500.000,-  
(Delapan Juta Lima Ratus Ribu Rupiah)
  - b. Sumber Biaya : DIPA Tahun Anggaran 2013  
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

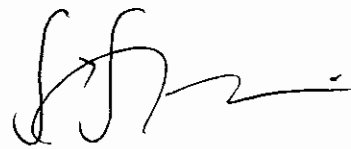
Malang, 5 Oktober 2013

Mengetahui,  
Ketua BPP Fakultas Teknik  
Universitas Brawijaya



Dr.Eng. Denny Widhayanuriyawan, ST.,MT.  
NIP. 19710113 200012 1 001

Ketua Tim Pengusul,



Sugiono, ST., MT., PhD.  
NIP. 19780114 200501 1 001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Brawijaya



Dr. Ir. Mohammad Bisri, MS.  
NIP. 19581126 198609 1 001

## IDENTITAS KEGIATAN

1. Judul Usulan : Optimasi *Air Conditioning* (AC) DI Ruang Kelas Standar Berdasarkan *Heat Index (HI) Variance* dengan Taguchi Method
2. Kategori Penelitian : A
3. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Sugiono, ST., MT., PhD.
  - b. Bidang Keahlian : Ergonomi dan Simulasi
  - c. Jabatan Struktural : -
  - d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli / IIIB
  - e. Fakultas / Jurusan / PS : Fakultas Teknik / Program Studi Teknik Industri
  - f. Alamat surat : Jl. MT Haryono 167 Malang (65145)
  - g. Telepon / Faks : (0341) 587710 ext 283 / (0341) 551430
  - h. E-mail : sugiono\_ub@ub.ac.id

4. Anggota Peneliti (sebutkan nama dan gelar akademik, bidang keahlian, mata kuliah yang diampu yang relevan dengan topik penelitian, institusi, alokasi waktu/minggu, maksimum 4 orang)

a. Dosen

No.	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Unit Kerja	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1.	Dewi Hardiningtyas, ST. MT. MBA	RSI	Ergonomi	4

b. Mahasiswa

- i. Mahasiswa 1 : Ahmad Taufiq N. Huda (NIM. 115060700111044)

5. Objek Penelitian : Ruang Kelas
6. Masa Pelaksanaan Penelitian : 6 bulan
- a. Mulai : Mei 2013
  - b. Berakhir : Oktober 2013
7. Anggaran yang Diusulkan : Rp. 8.500.000,-  
(Terbilang: Delapan Juta Lima Ratus Ribu Rupiah)
8. Lokasi Penelitian : Program Studi Teknik Industri
9. Hasil yang Ditargetkan : Standar kebutuhan suhu ruangan dan desain pola aliran temperatur yang optimal.
10. Institusi Lain yang Terlibat : -
11. Keterangan Lain (yang dianggap perlu): -

## RINGKASAN

Keberadaan kondisi udara lingkungan di luar tubuh manusia sangat menentukan performansi kerja bahkan mempengaruhi tingkat kesehatan seseorang. Berbagai riset tentang pengkondisian udara telah dilakukan seperti optimasi *air conditioning* (AC) (HSE, 2012). Kompleksitas parameter yang terlibat pada ruangan kelas menyebabkan sulitnya untuk mendesain ruangan yang ergonomis. Sehingga, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendesain kombinasi antara model ruangan kelas dan posisi AC serta aliran udara untuk mendapatkan sebaran *thermal comfort* yang merata berdasarkan nilai *heat index variance*.

Penelitian diawali dengan studi pustaka tentang *air conditioning*, udara lingkungan yang ergonomis, dan metode penyelesaiannya. Informasi dari studi pustaka digunakan untuk mengeset capaian distribusi di ruangan kelas. Tahap berikutnya adalah melakukan simulasi dengan menggunakan *computational fluid dynamic* (CFD) pada berbagai ketinggian AC ( $h$ ), sudut pancaran ( $\alpha$ ) dan kecepatan udara dari AC ( $v$ ) berdasarkan *orthogonal array matrix*. Variasi dari *heat index* merupakan output dari simulasi model pada tiap tiap tempat duduk siswa di kelas standar. Hasil akhir penelitian adalah mampu memberikan prediksi pola hubungan  $h$ ,  $\alpha$ , dan  $v$  yang memberikan sebaran *heat index* yang optimal.

*Kata Kunci: AC, thermal Comfort, CFD, Taguchi method, heat index*

## S U M M A R Y

The existence of ambient air outside the human body is crucial for job performance level, even affect one's health. Various researches has been done on the air conditioning as optimization of air conditioning (AC) unit (HSE, 2012). Complexity of the parameters involved in the classroom makes it difficult to design an ergonomic space. Thus, the purpose of this research is to design a combination of classroom models and AC's position as well as the airflow to obtain a uniform distribution of thermal comfort based on the values of heat index variance.

This study begins with a literature study about air conditioning, ergonomic air environment, and solving methods. Information from the literature is used to set optimal distribution in the classroom. The next stage is to perform simulation using computational fluid dynamic (CFD) at various heights of AC ( $h$ ), emission angle ( $\alpha$ ) and the velocities of AC ( $v$ ) based on orthogonal array matrix. Variation of heat index is the output of simulation models for each student's seat in a standard class. The final results are able to provide predictions of the relationship pattern of  $h$ ,  $\alpha$ , and  $v$  which gives the optimal distribution of heat index.

**Keywords :** air conditioning , thermal comfort, CFD , Taguchi method, the heat index