

DIK RUTIN



LAPORAN AKHIR KEGIATAN

**ANALISA PENGARUH FAKTOR-FAKTOR YANG  
BERPENGARUH TERHADAP PENYIMPANGAN POSISI  
OP3 CYLINDER HEAD DENGAN MENGGUNAKAN  
METODA DESAIN EKSPERIMEN FAKTORIAL**

Oleh :

Diana Puspitasari, ST

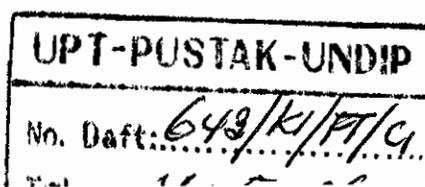
Arfan Bakhtiar, ST.MT

Ir. Heru Prastawa DEA

---

Dibiayai dengan dana DIPA Universitas Diponegoro Nomor: 061.0/23-4.0/XIII/2005 Kode 5584-0036  
MAK 521114, sesuai dengan Perjanjian Tugas Pelaksanaan Penelitian Para Dosen Universitas  
Diponegoro, Nomor: 07A/J07.11/PG/2005, tanggal 10 Mei 2005

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
NOVEMBER 2005**



## IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR PENELITIAN DIK RUTIN

1. a. Judul Penelitian : Analisa Pengaruh Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Penyimpangan Posisi Op3 Cylinder Head Dengan Menggunakan Metoda Desain Eksperimen Faktorial
- b. Bidang Ilmu : Teknologi
- c. Kategori : Kategori Penelitian I, Pengembangan Iptek dan Seni
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap & Gelar : Diana Puspitasari, ST
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. Pangkat/ Gol/ NIP. : Penata Muda/ III A/ 132 303 965
- d. Jabatan Fungsional : Pengajar
- e. Fakultas/Jurusan : F. Teknik / Program Studi Teknik Industri
- f. Bidang Ilmu : Teknologi
3. Jumlah Tim Peneliti : 2 (dua)
4. Lokasi Penelitian : Lab Optimasi Sistem Industri P.S Teknik Industri UNDIP
5. Kerjasama dengan insitusi lain
- a. Nama : -
- b. Alamat : -
6. Jangka Waktu Penelitian : 6 (enam) bulan
7. Biaya yang dibutuhkan : Rp. 3.000.000,- (tiga juta rupiah)

Semarang, 10 Oktober 2005  
Ketua Peneliti



(Diana Puspitasari, ST)  
NIP. 132 303 965



# ANALISA PENGARUH FAKTOR-FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP PENYIMPANGAN POSISI OP3 CYLINDER HEAD DENGAN MENGGUNAKAN METODA DESAIN EKSPERIMEN FAKTORIAL

Diana Puspitasari; Arfan B; Heru P

Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik-Undip

## Ringkasan

Kualitas merupakan faktor dasar kepuasan konsumen dalam banyak produk dan jasa, dan hal ini meluas tanpa membedakan konsumennya. Untuk itu, adanya pengendalian ataupun peningkatan kualitas suatu produk atau jasa merupakan hal yang tidak dapat dihindari dalam suatu proses produksi. Karena kualitas merupakan standar kepuasan konsumen maka Astra Daihatsu Motor Engine Plant selalu berusaha memperbaiki kualitas produknya. Salah satu perbaikan yang ingin dilakukan adalah terhadap nilai penyimpangan posisi, khususnya pada pin ring OP3 Cylinder Head karena pada proses ini nilai penyimpangan posisinya banyak yang berada di luar batas toleransi perusahaan dan mendekati batas toleransi tersebut. Penyimpangan posisi disini adalah perubahan /penyimpangan posisi/letak dari pin ring OP# Cylinder Head terhadap base.

Berdasarkan permasalahan di atas maka dilakukan analisa untuk memperbaiki nilai penyimpangan posisi OP3 Cylinder Head. Langkah-langkah yang dilakukan adalah mencari faktor-faktor penyebab yang mempengaruhi nilai penyimpangan posisi tersebut (variabel respon). Setelah itu, dilakukan penentuan level atau taraf faktor dari faktor-faktor yang telah dipilih dan melakukan eksperimen. Desain eksperimen yang dipilih adalah desain eksperimen faktorial (full factorial). Setelah eksperimen dijalankan maka dilakukan perhitungan ANOVA untuk mengetahui faktor-faktor yang memberikan pengaruh secara signifikan. Faktor tersebut adalah feeding (untuk pin ring 1 dan 3) pada taraf keberartian 0,05.

## **PRAKATA**

Puja dan puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah meridhoi penulisan laporan ini. Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro yang telah memberika kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dengan dukungan dana yang diberikan. Rasa hormat yang tinggi penulis juga sampaikan kepada rekan-rekan tim peneliti yang telah membantu kegiatan dan penulisan laporan penelitian ini. Semoga penelitian ini memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi kita. Tidak ada gading yang tak retak untuk itu penulis mengharapkan masukan untuk menyempurnakan penelitian ini.

**DAFTAR ISI LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN  
DIK RUTIN**

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN .....	2
RING'KASAN DAN SUMMARY .....	3
PRAKATA .....	4
DAFTAR ISI .....	5
DAFTAR TABEL .....	6
DAFTAR GAMBAR.....	8
DAFTAR LAMPIRAN .....	9
I. PENDAHULUAN.....	10
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	13
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	18
IV. METODE PENELITIAN .....	20
V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	34
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

- Tabel 4.1 Penentuan Faktor Dan Taraf Faktor Untuk Penyebab Penyimpangan Posisi
- Tabel 4.2 Uji Kebaikan Suai Data Penyimpangan Posisi Pin Ring 1
- Tabel 4.3 Uji Kebaikan Suai Data Penyimpangan Posisi Pin Ring 2
- Tabel 4.4 Uji Kebaikan Suai Data Penyimpangan Posisi Pin Ring 3
- Tabel 4.5 Uji Kebaikan Suai Data Penyimpangan Posisi Pin Ring 4
- Tabel 4.6 Uji Homogenitas Varians Populasi Nilai Penyimpangan Posisi Pin Ring 1
- Tabel 4.7 Uji Homogenitas Varians Populasi Nilai Penyimpangan Posisi Pin Ring 2
- Tabel 4.8 Uji Homogenitas Varians Populasi Nilai Penyimpangan Posisi Pin Ring 3
- Tabel 4.9 Uji Homogenitas Varians Populasi Nilai Penyimpangan Posisi Pin Ring 4
- Tabel 4.10 Rumus Kuasa Uji Trifaktor
- Tabel 4.11 Perhitungan Kuasa Uji Pin Ring 1
- Tabel 4.12 Perhitungan Kuasa Uji Pin Ring 2
- Tabel 4.13 Perhitungan Kuasa Uji Pin Ring 3
- Tabel 4.14 Perhitungan Kuasa Uji Pin Ring 4
- Tabel 4.15 Nilai Penyimpangan Posisi Pin Ring 1 Karena Faktor Konsentrasi Coolant, Feeding Dan Geram (Dalam Satuan Mikron)
- Tabel 4.16 ANOVA Penyimpangan Posisi Pin Ring 1 Faktor Konsentrasi Coolant, Feeding, dan Geram
- Tabel 4.17 Pengujian Hipotesis Penyimpangan Posisi Pin Ring 1 Faktor Konsentrasi Coolant, Feeding, Dan Geram
- Tabel 4.18 Nilai Penyimpangan Posisi Pin Ring 2 Karena Faktor Konsentrasi Coolant, Feeding Dan Geram (Dalam Satuan Mikron)
- Tabel 4.19 ANOVA Penyimpangan Posisi Pin Ring 2 Faktor Konsentrasi Coolant, Feeding, dan Geram
- Tabel 4.20 Pengujian hipotesis penyimpangan posisi pin ring 2 Faktor coolant, feeding, dan geram
- Tabel 4.21 Nilai Penyimpangan Posisi Pin Ring 3 Karena Faktor Konsentrasi Coolant,

	Feeding Dan Geram (Dalam Satuan Mikron)
Tabel 4.22	Perhitungan kontras pin ring 3
Tabel 4.23	ANOVA Penyimpangan Posisi Pin Ring 3 Faktor Konsentrasi Coolant, Feeding, Dan Geram
Tabel 4.24	Pengujian Hipotesis Penyimpangan Posisi Pin Ring 3 Faktor Konsentrasi Coolant, Feeding, dan Geram
Tabel 5.1	Hasil Perhitungan Uji Kenormalan Data
Tabel 5.2	Hasil Perhitungan Uji Homogenitas
Tabel 5.3	Hasil Perhitungan Kuasa Uji
Tabel 5.4	Rekapitulasi Perhitungan ANOVA
Tabel 5.5	Analisa Secara Keseluruhan Hasil Perhitungan ANOVA
Tabel. 5.6	Rekapitulasi Taraf Faktor Dengan Rataan Terkecil

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 4.1 Metodologi Penelitian
- Gambar 4.2 Penyimpangan posisi dari base
- Gambar 4.3 Hasil Output OP3 *Cylinde Head*
- Gambar 4.4 Diagram Sebab Akibat Penyimpangan Posisi
- Gambar 4.5 Pengaruh faktor *feeding* terhadap penyimpangan posisi *pin ring* I
- Gambar 5.1 Grafik Normal Probability Plot dan *Detrended normal probability plot*

## DAFTAR LAMPIRAN

# BAB I

## PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang penelitian, tujuan penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah, asumsi yang digunakan, serta metodologi penelitian.

### 1.1 LATAR BELAKANG

Kualitas merupakan faktor dasar kepuasan konsumen dalam banyak produk dan jasa, dan hal ini meluas tanpa membedakan konsumennya. Untuk itu, adanya pengendalian ataupun peningkatan kualitas suatu produk atau jasa merupakan hal yang tak dapat dihindari dalam suatu proses produksi.

PT. Astra Daihatsu Motor *Engine Plant* merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang otomotif. PT. Astra Daihatsu Motor *Engine Plant* memproduksi mesin (*engine*) untuk setiap tipe mobil Daihatsu. Hasil produksi *Engine Plant* ini dipasarkan untuk pangsa ekspor dan dalam negeri. Melihat banyaknya saingan dari perusahaan lain yang juga bergerak di bidang otomotif ini maka PT. Astra Daihatsu Motor *Engine Plant* berusaha meningkatkan kepuasan konsumen akan hasil produknya. Salah satu tindakan yang dilakukan adalah memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan.

Salah satu perbaikan kualitas yang ingin dilakukan oleh PT. Astra Daihatsu Motor *Engine Plant* adalah pada proses *machining Cylinder Head* OP3. Proses *machining* yang dilakukan pada OP3 *Cylinder Head* adalah *W/Hole Drilling & Pin Ring Hole Reaming*. Pada proses ini terdapat 4 buah *pin ring* yang dihasilkan, yaitu *pin ring 1*, *pin ring 2*, *pin ring 3*, dan *pin ring 4*. PT. Astra Daihatsu Motor *Engine Plant* telah memiliki toleransi dari Jepang bahkan untuk meningkatkan kualitas produk, perusahaan sendiri telah menetapkan standar toleransi sendiri dengan menerapkan metode *six sigma*. Permasalahan yang timbul pada proses OP 3 ini adalah berdasarkan data hasil pengukuran harian *quality inspection* terlihat bahwa nilai penyimpangan

posisi *pin ring* (*pin ring 1*, *pin ring 2*, *pin ring 3*, dan *pin ring 4*) masih banyak yang berada di atas toleransi yang ditetapkan perusahaan ( $2/3$  toleransi standar Jepang = 0 – 67 mikron) bahkan ada juga yang nilai posisinya keluar dari toleransi standar Jepang (0 – 100 mikron) atau disebut *out* posisi (Lihat lampiran A).

Berdasarkan data harian pengukuran posisi oleh bagian *quality inspection* juga menandakan bahwa penyimpangan posisi OP3 *Cylinder Head* lebih besar dibandingkan penyimpangan posisi proses lainnya sehingga OP3 *Cylinder Head* menjadi fokus pada penelitian ini. Akibat dari adanya penyimpangan yang besar atau tidak presisinya posisi *pin ring* OP3 *Cylinder Head* ini akan mengakibatkan fungsi dari *pin ring* yaitu sebagai lubang untuk menyambung *Cylinder Head* dengan *Cylinder Block* tidak sesuai dan kemungkinan dapat menimbulkan akibat buruk pada saat hasil produk (*engine*) digunakan oleh konsumen. Selain penyimpangan posisi yang masih banyak di luar batas toleransi yang ditetapkan perusahaan, nilai dari penyimpangan posisi *pin ring* tersebut juga bervariasi, ini menandakan bahwa terdapat banyak faktor yang mempengaruhi penyimpangan posisi tersebut. Tentunya penyimpangan dari toleransi ini menimbulkan kerugian dari perusahaan baik berupa uang (produk *out* posisi tidak dapat digunakan) maupun waktu (pada *out* posisi maka jalur produksi akan berhenti).

Berangkat dari permasalahan di atas maka diperlukan usaha agar posisi *pin ring* yang dihasilkan dapat berada pada toleransi Jepang (tidak *out* posisi) bahkan diharapkan dapat berada pada toleransi yang ditetapkan perusahaan ( $2/3$  toleransi Jepang) karena perusahaan ingin menerapkan metode *six sigma*. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah menyelidiki faktor - faktor yang berpengaruh terhadap perubahan nilai posisi *pin ring*. Setelah mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh, akan dilakukan eksperimen berdasarkan metode yang ada agar dapat diketahui setting level yang tepat untuk memperbaiki kualitas produk pada OP3 *Cylinder Head*.

## 1.2 PERUMUSAN MASALAH

Data hasil pengukuran posisi *pin ring* OP 3 *Cylinder Head* (*pin ring 1*, *pin ring 2*, *pin ring 3*, dan *pin ring 4*) menunjukkan bahwa masih banyak nilai posisi *pin ring* dari hasil proses yang berada di atas batas toleransi yang ditetapkan perusahaan bahkan ada yang *out* posisi. Adapun permasalahan yang muncul pada penelitian ini adalah :

1. Faktor-faktor apakah yang mempengaruhi penyimpangan posisi *pin ring* OP3 *Cylinder Head*?
2. Bagaimana pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap penyimpangan posisi *pin ring* OP3 *Cylinder Head*?
3. Setting level faktor apa yang diperlukan untuk memperbaiki nilai penyimpangan posisi *pin ring* OP3 *Cylinder Head*?