

**PENENTUAN NILAI KETIDAKPASTIAN HASIL
KALIBRASI DRYER OVEN MESIN**

SKRIPSI

Oleh:

ARIE MULYA NUGRAHA

41306120011



**PROGRAM STUDY TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS
MERCUBUANA
JAKARTA
2010**

PENENTUAN NILAI KETIDAKPASTIAN HASIL

KALIBRASI DRYER OVEN MESIN

SKRIPSI

Oleh:

ARIE MULYA NUGRAHA

41306120011



**SKRIPSI INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN
PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

PROGRAM STUDY TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS

MERCUBUANA

JAKARTA

2010

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PENENTUAN NILAI KETIDAKPASTIAN

PENGUKURAN HASIL KALIBRASI MESIN OVEN

DRYER

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi sarjana teknik pada program studi Teknik Mesin Universitas Mercubuana, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Mercubuana maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasi dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 17 April 2010

Arie Mulya Nugraha
NIM: **41306120011**

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

PENENTUAN NILAI KETIDAKPASTIAN PENGUKURAN HASIL KALIBRASI DRYER OVEN MESIN

Dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi sarjana teknik pada program studi Mesin Fakultas Teknik Industri Universitas Mercubuana. Skripsi ini telah diujikan pada sidang ujian skripsi pada tanggal April 2010 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai skripsi pada Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Industri Universitas Mercubuana.

Jakarta, 17 April 2010

Dosen Pembimbing

Ir. Ariosuko, MT

NIP

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

Ir. Ariosuko, MT

Selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.

Serta orang tua dan teman-teman yang telah memberi semangat dan doa selama penulisan skripsi ini.

Arie Mulya Nugraha
NIM: 41306120011
Jurusan Teknik Mesin

Dosen Pembimbing
Ir. Ariosuko, MT

PENENTUAN NILAI KETIDAKPASTIAN

PENGUKURAN HASIL KALIBRASI MESIN OVEN

DRYER

ABSTRAK

Dryer Oven Mesin merupakan tungku panas berkapasitas besar 1.9 m^3 dengan pencapaian maksimum suhu 1500°C yang berfungsi mengurangi kegetasan pada produk solderless terminal akibat proses brazing (pengelasan). Selain itu mesin oven berfungsi untuk proses pengeringan setelah proses deep plating. Proses pemanasan dilakukan pada suhu 200°C dan holding time yang konstan agar spesifikasi kekerasan produk yang diharapkan tercapai.

Untuk menjaga performance suhu, maka perlu dilakukan control secara kontinu dan periodikal agar penyimpangan suhu oven dapat dapat diketahui. Selain perawatan mesin, perlu juga dilakukan verifikasi terhadap suhu sebenarnya yang dinamakan aktifitas kalibrasi.

Kalibrasi adalah suatu aktifitas verifikasi suhu oven dengan cara memeriksa suhu langsung dengan alat termokopel dan pembaca suhu thernometer digital. Kalibrasi dilakukan sampling pada suhu: 200 , 400 dan 600°C . Kalibrasi dilakukan dengan memperhatikan beberapa faktor diantaranya hasil kalibrasi alat, faktor lingkungan dan nilai resolusi oven.

Hasil dari kalibrasi oven diperoleh nilai yang disebut ketidakpastian pengukuran, yaitu suatu nilai kemungkinan aktual pembacaan alat dari nilai sebenarnya. Dari hasil kalibrasi alat diperoleh nilai ketidakpastian oven = $\pm 6.07^\circ\text{C}$, artinya pembacaan suhu indikator di mesin oven nilai sebenarnya adalah = nilai indikator ± 6.07 . Artinya bila nilai pembacaan indikator oven sebesar 200°C , maka nilai sebenarnya adalah $193.93\sim 206.07^\circ\text{C}$. Jadi dengan melaksanakan kaibrasi oven, bisa diketahui nilai penyimpangan suhu oven, sehingga bisa diambil tindakan atau koreksi terhadap nilai penyimpangan yang diketahui.

Keyword: Kalibrasi, Sistem Telusur.

Arie Mulya Nugraha
NIM: 41306120011
Jurusan Teknik Mesin

Dosen Pembimbing
Ir. Ariosuko, MT

DETERMINATION OF THE VALUE OF MEASUREMENT UNCERTAINTY OF CALIBRATION MACHINE DRYER OVEN

ABSTRACT

Oven dryer machine is a great hot stove with capacity achievement until 1.9 m³ and a maximum temperature of 1500 ° C which serves to reduce the product ductile due process solderless terminals brazing (welding). Also, in addition to engine function oven drying process after deep plating process. Heating process conducted at a temperature of 200 ° C and holding time constant for product specifications expected violence reached.

To maintain the temperature performance, it is necessary to control continuously and periodicals for the oven temperature deviations can be known. In addition to engine maintenance, should also be verified against the actual temperature is called the calibration activity.

Calibration is an oven temperature of verification activities by examining the temperature directly by means of thermocouples and temperature thernometar digital reader. Calibration performed at a temperature sampling: 200, 400 and 600 ° C. Calibration done by considering several factors such as the calibration equipment, environmental factors and resolution values oven.

Results from the calibration values obtained oven called the measurement uncertainty, which is a possible value of the actual instrument readings from the true value. From the results obtained by means of calibration uncertainty values oven = $\pm 6:07$ ° C, mean temperature indicator readings in the oven machine actual value is an indicator values $\pm = 6:07$. This means that if the value of the indicator reading of the oven for 200 ° C, then the actual value is 193.93 ~ 206.07 ° C. So by implementing calibration oven, we know the value of the oven temperature deviations, which can take any action or correction of irregularities of known value.

Keyword: Calibration, Traceability.

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 TUJUAN PENELITIAN	2
1.3 PEMBatasan MASALAH	3
1.4 RUANG LINGKUP PENELITIAN	3
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II STUDI LITERATUR	5
2.1 DEFINISI KALIBRASI	5
2.2 DUKUNGAN KALIBRASI DALAM MENJAMIN MUTU PRODUK.	6

2.3 ALAT-ALAT UKUR YANG PERLU DIKALIBRASI	7
2.3.1 Jenis Alat Ukur Besaran Dasar	7
2.3.2 Jenis Alat Ukur Besaran Turunan	7
2.4 FAKTOR YANG BERPENGARUH DALAM KALIBRASI	8
2.5 STANDAR PENGUKURAN	8
2.5.1 Satuan Sistem Internasional	8
2.5.2 Standar Pengukuran Menurut ISO	9
2.6 PROSEDUR PERENCANAAN SISTEM KALIBRASI	11
2.6.1 Identifikasi Alat	11
2.6.2 Registrasi	12
2.6.3 Penentuan Tempat Kalibrasi	12
2.6.4 Program Kalibrasi Ulang	17
2.6.5 Perlakuan Untuk Alat Ukur Baru	18
2.7 SISTEM DOKUMENTASI	18
2.8 KETIDAKPASTIAN PENGUKURAN	23
2.8.1 Ketidakpastian Pengukuran dan Toleransi	23
2.8.2 Fungsi penghitungan Ketidakpastian Pengukuran	25
2.8.3 Panduan Mengenai Perhitungan ketidakpastian Pengukuran.	26
2.8.4 Sumber-sumber Ketidakpastian Pengukuran	26
2.8.5 Dua Jenis Ketidakpastian pengukuran	28
2.8.6 Menghitung Ketidakpastian pengukuran	30
2.8.7 Faktor-faktor yang berkontribusi pada ketidakpastian	30
2.8.8 Model Matematis Pengukuran	31

2.8.9 Ketidakpastian Baku	33
2.8.10 Ketidakpastian baku gabungan	34
2.8.11 Aplikasi Produk	40
BAB III METODE PENELITIAN	43
3.1 TATA KERJA KALIBRASI	43
3.1.1 Alat Kalibrasi	44
3.1.2 Metode Kalibrasi	44
3.1.3 Metode pengambilan data	44
3.1.4 Metode Holding Time Oven	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4. 1 PENGOLAHAN DATA PENGUKURAN	49
4.2 ANALISA TIPE A	51
4.3 ANALISA TIPE B	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 KESIMPULAN	55
5.2 SARAN	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Produk Terminal Insulate	2
Gambar 2.1 Contoh No ID pada Digital Caliper	12
Gambar 2.2 Contoh bagan telusur	16
Gambar 2.3 Contoh hasil kalibrasi external timbangan	21
Gambar 2.4 Contoh laporan kalibrasi dari sucofindo	22
Gambar 2.5 Gambar diagram penyebaran data ketidakpastian pengukuran poros baja	25
Gambar 2.6 Contoh metode pengukuran baja poros menggunakan <i>Micrometer</i>	26
Gambar 2.7 Bagan Flow proses produksi Terminal Insulate	40
Gambar 2.8 Gambar Dryer Oven Mesin	41
Gambar 2.9 Penempatan produk di Oven	41
Gambar 2.10 Penempatan produk di rak oven	41
Gambar 3.1 Gambar diagram alir pengujian	43
Gambar 3.2 Gambar Digital Multithermometer (Pembacaan Suhu Digital)	44
Gambar 3.3 Lokasi Termokopel yang berasal dari mesin	45
Gambar 3.4 Ilustrasi lokasi termokopel di Oven	45
Gambar 3.5 Termokopel yang dihubungkan dengan <i>Digital Multithermometer</i>	45
Gambar 3.6 Grafik penentuan holding time oven	47
Gambar 4.1 Deviasi temperature per seting suhu	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Hasil pengukuran baja porous	36
Tabel 4.1 Data hasil kalibrasi Dryer Oven Mesin	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Sertifikat Kalibrasi Digital Multi Thermometer	55
Lampiran 2 Hasil Kalibrasi Digital Multi Thermometer	56
Lampiran 3 Sertifikat Kalibrasi Termokopel Tipe K	57
Lampiran 4 Hasil Kalibrasi Termokopel Tipe K	58

DAFTAR SINGKATAN

ISO GUM	<i>Guide of the expression of uncertainty in Measurement</i>
KAN	Komite Akreditasi Nasional
SI	Standard Internasional
JIS	Japan International Standard
NMI	National Metrology Institut

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Dimensi
<i>U</i>	<i>Uncertainty</i>	$\pm \text{ }^\circ\text{C}$
<i>n</i>	Jumlah Sample	-
<i>s</i>	Standar Deviasi	-
T	Temperatur	$\text{ }^\circ\text{C}$