KALIBRASI JANGKA SORONG JAM UKUR *(DIAL CALLIPER)* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *STANDAR JIS B 7507 – 1993* DI LABORATORIUM PENGUKURAN TEKNIK MESIN UNIVERSITAS RIAU

Zulfebri[1], Dodi Sofyan Arief[2]
[1]Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fajultas Teknik, Universitas Riau
[2]Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Riau
Laboratorium Pengukuran, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293
Email : zulfebri_03@yahoo.com,

ABSTRACT

The calibration of dial calliper is the form of activity to determine the truth of the conventional value by using measuring ruler with the measuring clock as the substitute of a nonius scale. The degree of accuracy from a dial inching ruler is the same as the nonius inching bar, 0.10 mm, 0.05 mm or 0.02 mm. On the dial inching bar with the accuracy of 0,10 mm by using the standard JIS B 7507-1993 method. As a result of analysis, the uncertainty value of the measuring instrument from dial caliper I at a rate of trust 95% with a coverage factor of k = 2 is U_{95} = ± 9.50 µm. The uncertainty value of the dial caliper II at a rate of trust 95% with the coverage factor *k = 2 is* U_{95} = ±9,50 µm. The uncertainty value of the dial caliper III at a rate of trust 95% with the coverage factor *k* = 2 is U_{95} = ±9,50 µm. Measurement error / deviation measuring clock caliper (dial calliper) I and II with the measuring block measuring 150 mm is 0.00007 mm. While the clock measuring caliper (dial calliper) III with the measuring block measuring 150 mm is -0.04993 mm. Based on the table errors that allowed JIS B 7507-1993 is ± 0.07 mm so caliper measuring clock (dial calliper) I, II and III are still within the allowed tolerance limit mistakes and still feasible to be used.

Keywords:*Calibration, Calliper, Dial Calliper,Standard JIS B 7507-1993*

1. Pendahuluan

Dalam mengukur panjang suatu benda, selain memperhatikan ketelitian alat ukurnya, juga memperhatikan jenis dan macam benda yang akan diukur. Contohnya untuk mengukur meja, mengukur suatu ruangan, dan mengukur bahan tekstil.

Untuk mengukur panjang suatu benda tersebut, kita dapat menggunakan berbagai macam alat ukur panjang, diantaranya mistar, rolmeter, jangka sorong, dan mikrometer skrup. Masing-masing alat ukur panjang tersebut memiliki ketelitian yang berbeda. Semakin teliti suatu alat maka pengukuran tersebut akan mendekati ukuran yang sebenarnya [1].

Jangka sorong jam ukur *(dial calliper)* merupakan salah satu peralatan instrumentasi yang berungsi mengukur diameter suatu benda dari sisi luar, sisi dalam dan mengukur kedalaman celah atau lubang pada suatu benda.

Setiap jangka sorong jam ukur *(dial calliper)* yang digunakan baik sebelum atau sesudah digunakan pada periode tertentu, alat ukur jangka sorong jam ukur *(dial calliper)* ini harus dilakukan kalibrasi sesuai standar nasional ataupun internasional. Kalibrasi (*Calibration*) menurut *ISO/IECGuide* 17025:2005 dan *Vocabulary of International Metrology* (*VIM*) merupakan serangkaian kegiatan yang berkaitan antara nilai yang ditunjukkan oleh instrumen ukur, atau nilai

yang diwakili oleh bahan ukur, dengan nilai-nilai yang sudah diketahui berkaitan dari besaran yang diukur dalam kondisi tertentu.Jangka sorong jam ukur *(dial calliper)*ini perlu dilakukan kalibrasi pada setiap periode,yaitu dalam waktu 12 bulan sekali [2].

Tentunya didukung oleh kepiawaian mengukur oleh pihak yang mengukur produk selama proses produksi berlangsung hingga menghasilkan produk sesuai dimensi tertentu yang dikehendaki. Didalam industri manufaktur hal tersebut biasanya dilakukan oleh bagian ahli produksi sedangkan kontrol kualitas produk biasanya menjadi kewenangan Q.A *(Quality Assurance)* atau biasanya disebut Laboratorium Pengukuran [3].

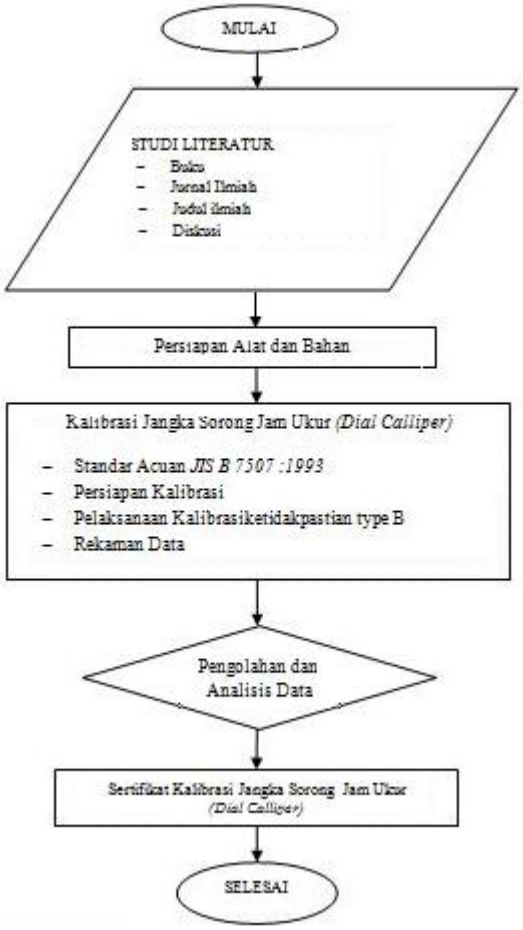
Produk permesinan mempunyai kualitas produk tertentu yang selalu membutuhkan pemerikasaan, maka untuk memeriksanya diperlukan metrologi. Sedangkan metrologi industri merupakan ilmu untuk melakukan pengukuran karakteristik geometri atau komponen mesin dengan alat, untuk cara yang tepat sesuai dengan hasil pengukurannya dianggap sebagai hasil yang paling dekat dengan kondisi geometri sesungguhnya dari komponen mesin tersebut.

Melihat sangat pentingnya peranan alat ukur tersebut makapenulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul "Kalibrasi Jangka Sorong Jam Ukur *(Dial Calliper)* Dengan Menggunakan Metode Standar *JIS B 7507-1993* DiLaboratorium Pengukuran Teknik Mesin Universitas Riau".

2. Metode

Diagram Alir Penelitian

Pada Gambar 2.1 dapat dilihat diagram alir penelitian.Penelitian ini dibagi dalam beberapa tahap yaitu :



Gambar 2.1 Diagram Alir

2.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a) Blok Ukur *(gauge block)* dan sertifikatnya sebagai standar ukur kalibrasi.

- Deskripsi alat :M47 Steel Gauge Block Set
- Buatan : Inggris
- Nomor seri : 120581
- Merk : Kennedy
- Kecermatan : 0,005 mm
- Rentang ukur : 10 - 100 mm

Gambar 2.2 Blok Ukur dan Sertifikat

b) Jangka Sorong yang akan dikalibrasi
- Deskripsi alat ukur :Jangka sorong jam ukur *(dial calliper)*
- Buatan : Jepang
- Nomor seri : EF81648
- Merek : Fowler
- Kecermatan : 0,05 mm
- Rentang ukur : 0 - 150 mm

Gambar 2.3 Jangka Sorong Jam Ukur

c) Meja Rata
d) Waterpas
e) Thermohygrometer

2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :
a) Vaseline
b) Tisu Pembersih
c) Alkohol
d) Sarung tangan
e) Lembar kerja

2.3 Kondisi Ruangan Kalibrasi

Kondisi ruang kalibrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya:
1. Kondisi ruangan kalibrasi harus berada pada temperatur $20 \pm 1\ ^{o}C$.
2. Kelembaban ruangan kalibrasi berkisar diantara 50−60 %.
3. Ruangan kalibrasi harus bersih bebas dari partikel debu
4. Ruangan kalibrasi harus dihindarkan dari mesin atau keadaan yang menimbulkan getaran besar, yang diperbolehkan antara (1 - 30 Hz).
5. Pencahayaan dalam ruangan kalibrasi menggunakan lampu yang mempunya kekuatan cahaya 100 Lux. [4]

2.4 Persiapan Kalibrasi

1. Periksa kesejajaran permukaan mulut ukur dengan cara merapatkan kedua permukaan mulut ukur.
2. Cek gerak rahang ukur jangka sorong jam ukur harus meluncur dengan baik pada batang ukurnya .
3. Bersihkan jangka sorong jam ukur, blok ukur dan aksesorisnya serta meja rata dari kotoran atau debu yang menempel menggunakan alcohol dengan kapas lalu dilap sampai mengkilap.
4. Kondisikan jangka sorong dan *gauge block* pada temperatur ruangan laboratorium 21 ± 1 °C dan kelembaban 55 −60 % selama minimal 24 jam sampai keduanya memiliki temperatur dan kelembaban yang sama dengan temperatur dan kelembaban ruangan kalibrasi.
5. Catat tanggal mulai pengkondisian jangka sorong pada lembar kerja.

2.5 Prosedur Kalibrasi

1. Pertama-tama Rahang ukur distel, yaitu peluncuran dikunci pada posisi sesuai dengan angka acuan yg diinginkan berdasarkan ukuran nominal dan

toleransi objek ukur (biasanya pada batas atas toleransi).

2. Kemudian, bagian dengan jam ukur digeser pada batang ukur sampai poros jam ukur menekan peluncur dan jarum jam ukur terputar sekitar satu kali putaran. Pada bagian ini, bagian dengan jam ukur yang telah dikunci dan jarum ukur distel nol dengan memutar piringan skala jam ukur, sampai angka acuan berimpit dengan jarum penunjuk.
3. Pada saat dipakai, jam ukur masih tetap dikunci dan dijaga jangan sampai kendor, sementara itu klem (penguncian) peluncur dikendorkan sehingga rahang ukur gerak dapat bergerak bebas.
4. Masukkan blok ukur diantara kedua permukaan ukur untuk pengukuran eksternal, ukur dari pangkal sampai ujung blok ukur, dan dapatkan dimensi blok ukur dari pembacaan jangka sorong jam ukur (*dial caliper*).
5. Lakukan kalibrasi untuk pengukuran eksternal dengan 10 titik pengamatan dalam interval 15%, 30%, 45%, 60%, 75%, 90%, 105%, 120%, 135% sampai 150% dari kapasitas maksimum jangka sorong jam ukur (*dial caliper)*
6. Pada saat mengukur miringkan jangka sorong jam ukur (*dial caliper*) sehingga bidang skala jam ukur hampir sejajar dengan bidang pandangan.
7. Pengukuran dilakukan pada 10 posisi, minimal 3 kali pengukuran.
8. Catat hasil pengukuran dari setiap posisi pada lembar kerja.
9. Hitung nilai rata-rata hasil pengukuran dari setiap titik pengamatan
10. Hitung kesalahan dari setiap titik pengamatan
11. Evaluasi dari perhitungan kesalahan tersebut dengan tabel persyaratan berdasarkan standar *JIS B 7507 – 1993*

Tabel 2.1 Tabel Kesalahan Jangka Sorong berdasarkan *JIS B 7507 – 1993*

Unit : mm

Measuring length	Scale intervals, minimum indicating quantities or minimum reading values	
	0.1 or 0.05	0.02 or 0.01
50 or under	± 0.05	± 0.02
Over 50 to 100 or under	± 0.06	± 0.03
Over 100 to 200 or under	± 0.07	
Over 200 to 300 or under	± 0.08	± 0.04
Over 300 to 400 or under	± 0.09	
Over 400 to 500 or under	± 0.10	± 0.05
Over 500 to 600 or under	± 0.11	
Over 600 to 700 or under	± 0.12	± 0.06
Over 700 to 800 or under	± 0.13	
Over 800 to 900 or under	± 0.14	± 0.07
Over 900 to 1000 or under	± 0.15	

Remark 1. The values of this Table shall be those at 20^0C.
2. The permissible values shall include the measuring errors generated due to the flatness and parallelism of the masuring face.

(*JIS* B 7507-1993)

3. Hasil dan Pembahasan

Data Kalibrasi Jangka Sorong Jam Ukur *(Dial Calliper)* I Data kalibrasi jangka sorong jam ukur I dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 Hasil Pengukuran Blok Ukur Menggunakan Jangka Sorong Jam Ukur I

Pembacaan Nominal Standar (mm)	Nilai Aktual Standar (mm)	Pembacaan Alat (mm)			Rata-Rata Pembacaan Alat (mm)	Kesalahan (mm)	Mampu Ulang (mm)
		I	II	III			
0	0	0	0	0	0	0	0
15	15,00019	15,00	15,00	15,00	15,00	0,00019	0
30	29,99999	30,00	30,00	30,00	30,00	-0,00001	0
45	45,00011	45,00	45,00	45,00	45,00	0,00011	0
60	60,00006	60,00	60,00	60,00	60,00	0,00006	0
75	75,00011	75,00	75,00	75,00	75,00	0,00011	0
90	90,00003	90,00	90,00	90,00	90,00	0,00003	0
105	105,00013	105,00	105,00	105,00	105,00	0,00013	0
120	120,00000	120,00	120,00	120,00	120,00	0,00000	0
135	135,00019	135,00	135,00	135,00	135,00	0,00019	0
150	150,00007	150,00	150,00	150,00	150,00	0,00007	0

Data kalibrasi jangka sorong jam ukur II dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini :

Tabel 3.2 Hasil Pengukuran Blok Ukur Menggunakan Jangka Sorong Jam Ukur II

Pembacaan Nominal Standar (mm)	Nilai Aktual Standar (mm)	Pembacaan Alat (mm)			Rata-Rata Pembacaan Alat (mm)	Kesalahan (mm)	Mampu Ulang (mm)
		I	II	III			
0	0	0	0	0	0	0	0
15	15,00019	15,00	15,00	15,00	15,00	0,00019	0
30	29,99999	30,00	30,00	30,00	30,00	-0,00001	0
45	45,00011	45,00	45,00	45,00	45,00	0,00011	0
60	60,00006	60,00	60,00	60,00	60,00	0,00006	0
75	75,00011	75,00	75,00	75,00	75,00	0,00011	0
90	90,00003	90,00	90,00	90,00	90,00	0,00003	0
105	105,00013	105,00	105,00	105,00	105,00	0,00013	0
120	120,00000	120,00	120,00	120,00	120,00	0,00000	0
135	135,00019	135,00	135,00	135,00	135,00	0,00019	0
150	150,00007	150,00	150,00	150,00	150,00	0,00007	0

Data kalibrasi jangka sorong jam ukur III dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini :

Tabel 3.3 Hasil Pengukuran Blok Ukur Menggunakan Jangka Sorong Jam Ukur III

Pembacaan Nominal Standar (mm)	Nilai Aktual Standar (mm)	Pembacaan Alat (mm)			Rata-Rata Pembacaan Alat (mm)	Kesalahan (mm)	Mampu Ulang (mm)
		I	II	III			
0	0	0	0	0	0	0	0
15	15,00019	15,00	15,00	15,00	15,00	0,00019	0
30	29,99999	30,00	30,00	30,00	30,00	-0,00001	0
45	45,00011	45,00	45,00	45,00	45,00	0,00011	0
60	60,00006	60,00	60,00	60,00	60,00	0,00006	0
75	75,00011	75,00	75,00	75,00	75,00	0,00011	0
90	90,00003	90,00	90,00	90,00	90,00	0,00003	0
105	105,00013	105,00	105,00	105,00	105,00	0,00013	0
120	120,00000	120,00	120,00	120,00	120,00	0,00000	0
135	135,00019	135,00	135,00	135,00	135,00	0,00019	0
150	150,00007	150,05	150,05	150,05	150,05	-0,04993	0

Untuk menghitung mampu ulang (*repeatability*) pembacaan jangka sorong jam ukur I dan II digunakan persamaan berikut :

1. Mampu Ulang (*Repeatability*)

Hitung mampu ulang (*Repeatability*) setiap titik pengamatan :

b = L maks - L min
b = 150,00 – 150,00 = **0 mm**

2. Nilai Rata-rata Pengukuran

Pengukuran blok ukur dilakukan sebanyak 3 kali disetiap titik pengamatan, maka rata-rata pembacaan jangka sorong jam ukur I dan II dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\bar{L} = \frac{\sum Li}{n}$$

$$\bar{L} = \frac{150{,}00 + 150{,}00 + 150{,}00}{3} = \mathbf{150{,}00\ mm}$$

3. Kesalahan Pengamatan

Dari sertifikat telah diberikan nilai aktual standar dari blok ukur, maka kesalahan pembacaan jangka sorong jam ukur I dan II dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\mathrm{E} = \mathrm{L} - \bar{L}$$

$$\mathrm{E} = 150{,}00007 - 150{,}00 = \mathbf{0{,}00007\ mm}$$

Dari seluruh pengamatan diperoleh nilai kesalahan maksimum pembacaan jangka sorong jam ukur I dan II yaitu **0,00007 mm**. Setelah dievaluasi dengan tabel kesalahan jangka sorong jam ukur I dan II berdasarkan JIS B 7507 [5]. Maka jangka sorong jam ukur I

dan II masih dalam batas toleransi kesalahan yang diizinkan.

Sedangkan untuk menghitung mampu ulang (*repeatability*) pembacaan jangka sorong jam ukur III digunakan persamaan berikut:

1. Mampu Ulang (*Repeatability*)
   Hitung mampu ulang (*Repeatability*) setiap titik pengamatan :

   b = L maks - L min
   b = 150,05 – 150,05 = **0 mm**

2. Nilai Rata-rata Pengukuran
   Pengukuran blok ukur dilakukan sebanyak 3 kali disetiap titik pengamatan, maka rata-rata pembacaan jangka sorong jamukur III dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\bar{L} = \frac{\sum Li}{n}$$

$$\bar{L} = \frac{150{,}05 + 150{,}05 + 150{,}05}{3} = \mathbf{150{,}05\ mm}$$

3. Kesalahan Pengamatan
   Dari sertifikat telah diberikan nilai aktual standar dari blok ukur, maka kesalahan pembacaan jangka sorong jam ukur III dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\mathrm{E} = \mathrm{L} - \bar{L}$$

$$\mathrm{E} = 150{,}00007 - 150{,}05 = \mathbf{-0{,}04993\ mm}$$

Sedangkan dari seluruh pengamatan diperoleh nilai kesalahan maksimum pembacaan jangka sorong jam ukur III yaitu **-0,04993 mm**. Setelah dievaluasi dengan tabel kesalahan jangka sorong jam ukur III berdasarkan *JIS B 7507*, maka jangka sorong jam ukur III masih dalam batas toleransi kesalahan yang diizinkan.

Pada proses kalibrasi jangka sorong jam ukur I, II dan III menggunakan blok ukur terdapat enam komponen ketidakpastian pengukuran yaitu sebagai berikut :

1. Ketidakpastian baku blok ukur (*gauge block*)
2. Ketidakpastian baku resolusi jangka sorong jam ukur
3. Ketidakpastian baku mampu ulang pembacaan jangka sorong jam ukur
4. Ketidakpastian baku pengaruh temperatur
5. Ketidakpastian baku pengaruh mekanik
6. Ketidakpastian baku *wringing*

Contoh Perhitungan evaluasi ketidakpastian pengukuran jangka sorong jam ukur I, II, dan III pada titik pengamatan pembacaan nominal standar 150 mm adalah sebagai berikut :

a. Ketidakpastian baku blok ukur (*gauge block*)

Karena sertifikat kalibrasi blok ukur menyatakan kesesuaian terhadap spesifikasi ISO 3650 yang menyatakan bahwa *gauge block* tersebut memenuhi spesfikasi sebagai *gauge block* kelas I, yaitu panjang *gauge block* berada dalam rentang ± 0,8 µm dari panjang nominalnya. Dalam spesifikasi tersebut dinyatakan sebagai batas atas dan batas bawah rentang ketidakpastian. Ketidakpastian baku dari *gauge block* dievaluasi sebagai ketidakpastian baku type B dapat dihitung dengan persamaan :

$$u_{Ls} = \pm\frac{U_{95}}{k}$$

$$u_{Ls} = \pm\frac{0{,}8}{\sqrt{3}}$$

$$\boldsymbol{u_{Ls} = \pm\ 0{,}46\ \mu m}$$

b. Ketidakpastian baku resolusi jangka sorong jam ukur

Nilai skala terkecil jangka sorong jam ukur I, II dan III adalah 0,05 mm sehingga nilai setengah divisi resolusi jangka sorong jam ukur adalah 0,025 mm atau 25 µm, ketidakpastian baku dievaluasi sebagai type B dapat dihitung dengan persamaan:

$$u_{L1} = \pm\frac{a}{\sqrt{3}}$$

$$u_{L1} = \pm\frac{25}{\sqrt{3}}$$

$$\boldsymbol{u_{L1} = \pm\ 14{,}43\mu m}$$

c. Ketidakpastian baku mampu ulang (*Repeatability*)

Dari data pengamatan tidak terdapat sebaran nilai hasil pembacaan jangka sorong jam ukur III sehingga nilai mampu ulang jangka sorong jam ukur III adalah 0 maka ketidakpastian baku dievaluasi sebagai type B dapat dihitung dengan persamaan:

$$u_{L2} = \pm\frac{b}{\sqrt{3}}$$

$$u_{L2} = \pm\frac{0}{\sqrt{3}}$$

$$\boldsymbol{u_{L2} = 0}$$

d. Ketidakpastian baku pengaruh temperatur

Setelah proses stabilisasi, perbedaan temperatur antara jangka sorong jam ukur IIIdan blok ukur berada dalam rentang ±2 ^{0}C. Ketidakpastian baku karena pengaruh temperatur dievaluasi sebagai type B dengan koefisien sensitifitas yang diperoleh dari diferensiasi model matematis sebesar *1,7*μm^0C^{-1}sehingga ketidakpastian baku karena pengaruh temperatur dapat dihitung menjadi:

$$u_T = \pm u(\Delta t) x c_i$$

$$u_T = \pm\frac{2}{\sqrt{3}} x 1{,}7$$

$$\boldsymbol{u_T = \pm 1{,}96\ \mu m}$$

e. Ketidakpastian baku pengaruh mekanik

Pengaruh mekanik dalam proses kalibrasi ini mencakup gaya tekan pada saat pengukuran, *flatnes* dari permukaan ukur, kesejajaran permukaan ukur serta ketegaklurusan posisi pengukuran. Untuk meminimalkan usaha mengoreksi pengaruh tersebut diestimasikan sebesar ± 50 μ*m* ketidakpastian pengaruh mekanik tersebut dievaluasi sebagai ketidakpastian type B sehingga dapat dihitung dengan persamaan :

$$u_M = \pm\frac{50}{\sqrt{3}}$$

$$\boldsymbol{u_M = \pm 28{,}87\ \mu m}$$

f. Ketidakpastian baku *wringing*

Ketidakpastian pada *wringing* dikarenakan adanya lapisan diantara blok ukur yang di *wringing*. Estimasi nilai ketidakpastian sebesar ± 0,05 μ*m* dievaluasi sebagai ketidakpastian type B dengan koefisien sensitifitas adalah jumlah blok ukur yang di *wringing* dikurangi satu sehingga dapat dihitung dengan persamaan :

$$u_W = \pm(\frac{0{,}05}{\sqrt{3}} \times d)$$

$$u_W = \pm(\frac{0{,}05}{\sqrt{3}} \times 1)$$

$$\boldsymbol{u_W = \pm 0{,}03\ \mu m}$$

g. Ketidakpastian baku gabungan

Ketidakpastian baku gabungan bernilai sama dengan akar kuadrat positif dari jumlah semua komponen ketidakpastian dapat dihitung dengan persamaan :

$$u_C = \sqrt{(u_{Ls})^2 + (u_{L1})^2 + (u_{L2})^2 + (u_T)^2 + (u_M)^2 + (u_W)^2}$$

$$u_C = \sqrt{(0{,}46)^2 + (14{,}43)^2 + (0)^2 + (1{,}96)^2 + (28{,}87)^2 + (0{,}03)^2}$$

$$\boldsymbol{u_C = 45{,}75\ \mu m}$$

h. Ketidakpastian bentangan

Dalam proses evaluasi ketidakpastian baku, semua ketidakpastian baku dalam proses kalibrasi jangka sorong jam ukur III dievaluasi dengan type B, sehingga derjat kebebasan efektifnya mendekati tak hingga dan faktor

cakupannya mendekati 2 (Lampiran 3) maka ketidakpastian bentangan dapat dihitung dengan persamaan :

$$u_{95} = k.u_C$$

$$u_{95} = 2\ x\ 45{,}75$$

$$\boldsymbol{u_{95} = 91{,}50\ \mu m}$$

4. Simpulan

Dari penelitian kalibrasi jangka sorong jam ukur *(dial caliper)* yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan berkaitan dengan ketidakpastian dan faktor koreksi alat ukur jangka sorong jam ukur (*dial calliper*) I, II dan III sebagai berikut:

Komponen ketidakpastian yang memperngaruhi alat ukur jangka sorong jam ukur (*dial calliper*) I, II dan III adalah:

1. Ketidakpastian baku blok ukur (*gauge block*)
2. Ketidakpastian baku resolusi jangka sorong jam ukur
3. Ketidakpastian baku mampu ulang pembacaan jangka sorong jam ukur
4. Ketidakpastian baku pengaruh temperatur
5. Ketidakpastian baku pengaruh mekanik
6. Ketidakpastian baku *wringing*

1. Nilai ketidakpastian dari jangka sorong jam ukur (*dial calliper*) I, II dan III pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan *k* = 2 adalah $\mathbf{U_{95} = 91{,}50\mu m}$

2. Kesalahan pengukuran/penyimpangan jangka sorong jam ukur (*dial calliper*) I dan II dengan blok ukur pada pengukuran 150 mm adalah **0,00007 mm**. Sedangkan jangka sorong jam ukur (*dial calliper*) III dengan blok ukur pada pengukuran 150 mm adalah **-0,04993 mm.** Berdasarkan tabel kesalahan yang diizinkan *JIS B 7507-1993* yaitu ± **0,07 mm** jadi jangka sorong jam ukur *(dial caliper)* I, II dan III masih dalam batas toleransi kesalahan yang diizinkan dan masih layak untuk digunakan.

5. Saran

Setelah melakukan evaluasi dan penelitian terhadap alat ukur jangka sorong jam ukur *(dial calliper)* kemudian didapatkan saran sebagai berikut:

1. Jangka sorong jam ukur (*dial calliper*) yang ada di Laboratorium Pengukuran Teknik mesin Universitas Riau ini perlu dilakukan kalibrasi setiap periodenya, yaitu 12 bulan sekali. Dengan dilakukannya kalibrasi pada jangka sorong jam ukur (*dial calliper*) ini akan lebih menjamin dan meningkatkan nilai kepercayaan didalam proses pengukuran.

Daftar Pustaka

[1] Rochim, Taufiq. 2006. Spesifikasi, Metrologi & Kontrol Kualitas Geometrik 1. Bandung: ITB.

[2] Sulaeman, Cecep dan Kusnadi. 2011. Kalibrasi Temperatur Pada PT100 dan Termocouple, *Jurnal Ilmiah Elite Electro Volume 2 Nomor 2 September 2001*

[3] Rochim, Taufiq. 2001. Spesifikasi, Metrologi & Kontrol Kualitas Geometrik 2. Bandung: ITB.

[4] Joko Prihartato. Purwo Subekti. 2014. Perencanaan dan Kalibrasi Batang Pelurus Berdasarkan Standar JIS B 7514

[5] *JIS B 7507-1993 : Vernier, Dial and Digital Calliper.*