

APLIKASI PERHITUNGAN HASIL KALIBRASI DAN NILAI KETIDAKPASTIAN PENGUKURAN DALAM SERTIFIKAT KALIBRASI BERBASIS VISUAL BASIC

APPLICATION FOR CALIBRATION REPORT AND MEASUREMENT UNCERTAINTY CALCULATION IN CALIBRATION CERTIFICATE USING VISUAL BASIC

YESSI VERONIKA MARPAUNG

Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika,
Jl. Perhubungan I No. 5 Pondok Aren, Tangerang Selatan 15221

email : yessimarpaung16@gmail.com

ABSTRAK

Memberikan pelayanan data dan informasi yang *valid* di bidang Meteorologi, Klimatologi, Kualitas Udara dan Geofisika (MKKG) merupakan salah satu tugas pokok dan fungsi Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG). BMKG memiliki alat pengamatan MKKG yang harus laik operasional. Peralatan tersebut harus dikalibrasi dan dilengkapi dengan sertifikat kalibrasi. Mendukung penyajian Sertifikat Kalibrasi dan menghindari kesalahan perhitungan yang disebabkan oleh rumus perhitungan yang di salin dengan model *copy-paste* tanpa melihat kesamaan dan ketidaksesuaian kolom dan baris pada *Microsoft Excel* maka dilakukan percobaan untuk pembuatan Aplikasi Perhitungan Hasil Kalibrasi dan Nilai Ketidakpastian Pengukuran Dalam Sertifikat Kalibrasi Berbasis *Visual Basic*. Perancangan aplikasi ini menggunakan Program *Visual Basic 2013* dan penyimpanan *database* menggunakan aplikasi *MySQL*. Perancangan pembuatan software perhitungan ini masih terbatas pada kalibrasi alat meteorologi dan peralatan kalibrasi yang berada pada Laboratorium Kalibrasi Balai Besar Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BBMKG) Wilayah V Jayapura. Aplikasi ini dapat digunakan oleh petugas kalibrasi dalam pembuatan dan penyimpanan dokumen sertifikat kalibrasi yang menunjang kinerja BMKG dalam pelayanan terhadap masyarakat.

Kata kunci : Kalibrasi, Sertifikat Kalibrasi, Visual Basic, MySQL, Database

ABSTRACT

Providing that valid data and information services in the field of Meteorology, Climatology, Air Quality and Geophysics is one of the main tasks and functions of Meteorology, Climatology and Geophysics Agency (BMKG). BMKG observation equipment should be calibrated and equipped with a calibration certificate. To reduce the human error caused by calculation formulas are copied without seeing the similarity and dissimilarity of columns and rows in Microsoft Excel, this research conducted experiments for making Applications For Calibration Report and Measurement Uncertainty Calibration Calculation In Certificate Using Visual Basic. Program application design using Visual Basic 2013 and MySQL database application. The calculation software development is still bounded on meteorological instrument calibration and calibration equipment that is on Laboratourium Calibration in Meteorology and Geophysics Agency Region V Jayapura. This application is expected to facilitate the work of the calibration officer in the calculation and storing the calibration documents to public service.

Keywords : Calibration, Calibration Certificate, Visual Basic, MySQL, Database

I. PENDAHULUAN

1.1 Kalibrasi

1.1.1 Pengertian Kalibrasi

Menurut *International Organization for Standardization (ISO) / International Electrotechnical Commission (IEC) Guide 17025 : 2005* dan *Vocabulary of International Metrology (VIM)* pengertian kalibrasi adalah kegiatan yang menghubungkan nilai yang ditunjukkan oleh instrument/alat ukur atau nilai yang diwakili oleh bahan ukur dengan nilai yang sudah diketahui tingkat kebenarannya (yang berkaitan dengan kisaran yang diukur) dalam kondisi tertentu.

Nilai yang sudah diketahui ini biasanya merujuk ke suatu nilai dari standar, yang tentunya harus memiliki akurasi yang lebih tinggi daripada instrument ukur yang dikalibrasi. Dalam *WMO 08*, disebutkan data pengamatan yang *valid* dapat diperoleh hanya ketika program jaminan kualitas yang komprehensif diterapkan pada *instrument* atau alat yang digunakan untuk pengamatan tersebut. Kalibrasi dan pengujian merupakan unsur-unsur yang menjadi bagian dari program jaminan kualitas alat/*instrument* pengamatan yang dimaksudkan diatas.

Menjamin peralatan laik operasi, peralatan pengamatan harus dikalibrasi secara berkala. Kalibrasi yang dimaksudkan adalah suatu rangkaian kegiatan yang bertujuan untuk menetapkan hubungan antara nilai besaran yang ditunjukkan oleh suatu peralatan dan nilai yang diukur oleh standar dalam kondisi tertentu. Kalibrasi dilakukan dengan membandingkan alat pada alat standar yang tertelusur dengan alat standar nasional maupun internasional.

1.1.2 Tujuan Kalibrasi

Tujuan pelaksanaan kalibrasi adalah sebagai berikut :

1. Menjamin hasil-hasil pengukuran alat sesuai dengan standar nasional maupun internasional.
2. Menentukan *deviasi* (penyimpangan) kebenaran nilai penunjukan suatu *instrument*/alat ukur.
3. Mencapai ketertelusuran pengukuran. Hasil pengukuran dapat dikaitkan/ditelusur sampai ke standar yang lebih tinggi/teliti (standar primer nasional dan internasional)

melalui rangkaian perbandingan yang tak terputus.

1.1.3 Manfaat Kalibrasi

Manfaat kalibrasi adalah sebagai berikut :

1. Menjaga kondisi alat ukur agar tetap sesuai dengan spesifikasinya.
2. Mendukung sistem mutu yang diterapkan beberapa industri pada peralatan laboratorium dan produksi yang dimiliki.
3. Dengan melakukan kalibrasi, bisa diketahui seberapa jauh perbedaan (penyimpangan) antara nilai yang sebenarnya dengan nilai yang ditunjukkan oleh alat ukur.

1.1.4 Prinsip Dasar Kalibrasi

Saat melakukan kalibrasi ada beberapa hal yang harus diperhatikan yang menjadi prinsip dasar berjalannya suatu proses kalibrasi, yaitu :

1. Adanya objek ukur (*Unit Under Test*)
2. Adanya calibrator (alat standar)
3. Adanya prosedur kalibrasi, yang mengacu ke standar kalibrasi internasional, nasional atau prosedur yg dikembangkan sendiri oleh laboratorium yang sudah teruji dengan terlebih dulu dilakukan verifikasi.
4. Adanya teknisi yang telah memenuhi persyaratan mempunyai kemampuan teknis kalibrasi (sebaiknya bersertifikat).
5. Lingkungan terkondisi, baik suhu maupun kelembabannya. Jika tidak bisa dikondisikan, misalnya terjadi saat kalibrasi dilakukan di lapangan terbuka, maka faktor lingkungan harus diakomodasi dalam proses pengukuran dan perhitungan ketidakpastian.
6. Hasil kalibrasi itu sendiri, bisa berupa sertifikat kalibrasi.

1.1.5 Waktu Pelaksanaan Kalibrasi

Waktu pelaksanaan kalibrasi terdiri atas :

1. Kalibrasi pertama, yaitu kalibrasi yang dilakukan pada setiap jenis peralatan pengamatan sebelum pertama kali dioperasikan. Kalibrasi pertama dilakukan untuk memastikan peralatan pengamatan dapat berfungsi sesuai dengan persyaratan operasional dan teknis.
2. Kalibrasi berkala, yaitu kalibrasi yang wajib dilakukan untuk setiap jenis peralatan

pengamatan yang telah di operasikan sesuai jadwal. Kalibrasi berkala dilakukan untuk menjamin kelaikan peralatan pengamatan dan terhadap fungsi peralatan pengamatan tersebut. Kalibrasi berkala untuk alat mekanik (konvensional) wajib dikalibrasi selambat-lambatnya 2 (dua) tahun sekali dan alat elektronik (otomatis) wajib dikalibrasi selambat-lambatnya 1 (satu) tahun sekali.

1.1.6 Metode Kalibrasi

Kalibrasi yang dilakukan oleh BMKG biasanya dilakukan dengan dua metode, yaitu:

1. Kalibrasi laboratorium (Lab)

Kalibrasi Lab adalah kalibrasi yang dilakukan di Laboratorium di wilayah kantor BMKG dengan menggunakan perantara media chamber seperti kalibrasi yang dilakukan pada umumnya.

2. Kalibrasi lapang

Kalibrasi lapang adalah kalibrasi yang dilakukan dengan menggunakan media alam atau media yang dibuat sehingga kondisinya dapat diatur. Dalam pelaksanaan kalibrasi lapang peralatan yang digunakan sebagai standar harus dikalibrasi terlebih dahulu sebelum dibawa ke lapang. Dimana peralatan yang menjadi standar harus tertelusur ke standar nasional maupun internasional. Tujuan di adakan kalibrasi lapang untuk menetapkan nilai koreksi dan ketidakpastian peralatan yang digunakan di stasiun meteorologi maupun instansi lain dibandingkan terhadap peralatan standar yang telah dikalibrasi dan tertelusur ke standar nasional maupun internasional.

1.1.7 Peralatan Laboratorium Kalibrasi

1.1.7.1 Peralatan Kalibrasi Meteorologi dan Peralatan Klimatologi

Pada sub bidang Peralatan Kalibrasi Meteorologi dan Klimatologi dilakukan penyusunan tata cara tetap kalibrasi, standarisasi, dan spesifikasi peralatan standar dan kalibrator, serta pelaksanaan inventarisasi, *monitorting* dan evaluasi, pengadaan, perbaikan dan pemeliharaan peralatan kalibrator dan pelaksanaan di bidang kalibrasi peralatan operasional.

Tata cara dan tahapan pelaksanaan kalibrasi pada peralatan stasiun klimatologi umumnya sama dengan yang dilakukan untuk stasiun meteorologi. Metode kalibrasi yang dilakukan pada kegiatan kalibrasi stasiun Klimatologi adalah Metode Kalibrasi Lapang, yaitu proses kalibrasi yang dilakukan dengan membawa kalibrator *portable* (*Transfer Calibrator*) ke stasiun-stasiun Klimatologi BMKG di daerah. Peralatan kalibrasi peralatan meteorologi dan klimatologi antara lain :

1. *Temperature Test Cabinet*

Gambar 1.1 merupakan adalah *Temperature Test Cabinet* yang memiliki fungsi sebagai tempat dimana sensor-sensor atau alat-alat pengukur suhu, seperti *thermograph*, *thermometer*, Pt.100, dan lain-lain dapat dikalibrasi.



Gambar 1.1 Temperature Chamber

(sumber : www.bmkg.go.id)

Prinsip kerja *Temperature Test Cabinet* ini menggunakan *refrigerator* sebagai media pendingin dan *heater* sebagai pemanas. Di dalamnya juga menggunakan kipas yang berguna menstabilkan suhu di dalamnya. Pengaturan suhu diatur dengan menggunakan *touch panel* yang diubah sesuai kebutuhan.

2. *Humidity Test chamber*

Peralatan kalibrator pada Gambar 1.2 merupakan tempat dimana sensor-sensor atau alat-alat pengukur kelembaban udara, seperti *thermohygrograph*, *hygrometer* dapat dikalibrasi. Alat ini di sebut *Humidity Test chamber*.

Prinsip kerja kalibrator ini menggunakan *heater* sebagai pemanas. Didalam *Chamber* ini juga menggunakan kipas yang berguna untuk menstabilkan kelembaban udara didalamnya. Pengaturan kelembaban diatur

dengan menggunakan panel yang diubah sesuai dengan keinginan.



Gambar 1.2 Humidity Chamber
(sumber : www.bmkg.go.id)

3. *Pressure Chamber*

Pressure Chamber alat ini berfungsi sebagai tempat melakukan kalibrasi peralatan pengukur tekanan udara, seperti barometer air raksa, *barograph*, dan *aneroid*. Sebagai alat pembanding digunakan sebuah barometer air raksa *type test* barometer.



Gambar 1.3 Pressure Chamber
(sumber : www.bmkg.go.id)

Prinsip kerja alat yang ditunjukkan pada gambar 1.3 ini adalah perubahan besar tekanan udara di dalam *test chamber* dilakukan melalui pompa pressure/vacuum dengan terlebih dahulu mengatur posisi *valve/katup* sesuai dengan proses yang hendak dilaksanakan sedemikian sehingga tekanan udara di dalam *chamber* mencapai besaran tekanan yang diinginkan.

4. *Wind Tunnel*

Alat yang berupa tunnel atau terowongan ini berfungsi sebagai tempat untuk mengkalibrasi sensor-sensor atau alat-alat

pengukur kecepatan angin, *anemometer*, *cup counter*, dan lain-lain.



Gambar 1.4 Wind Tunnel
(sumber : www.bmkg.go.id)

Prinsip kerja alat pada Gambar 1.4 ini menggunakan motor penghisap, dimana motor penghisap tersebut digunakan untuk menghisap udara dari luar dan dialirkan melalui *tunnel* serta melewati sensor yang akan dikalibrasi. Kecepatan aliran angin bisa diatur sesuai dengan kebutuhan

1.1.7.2 Peralatan Kalibrasi Geofisika

Peralatan Kalibrasi Geofisika antara lain :

1. Kalibrator Seismik: *Calibration Table* (Meja Kalibrasi) untuk melakukan kalibrasi absolut pada seismometer.
2. Kalibrator Kelistrikan, Waktu dan Frekuensi: *Multiproductcalibrator* tipe Transmille 3051 (kalibrator multimeter), *osilloscopes*, *powersupplies*, *clamp meter*, *watt/power meter*, RLC meter.
2. Kalibrator Geopotensial: Gravimeter untuk melakukan kalibrasi gaya berat.



Gambar 1.5 Peralatan Kalibrasi Geofisika
(sumber : www.bmkg.go.id)

1.2 Sertifikat Kalibrasi

Hasil kalibrasi atau *quality record* dari sebuah alat yaitu berupa sertifikat kalibrasi. Sertifikat kalibrasi adalah suatu bentuk

data tertulis yang merupakan hasil dari serangkaian kegiatan yang membentuk hubungan antara nilai yang ditunjukkan oleh instrumen atau sistem pengukuran atau nilai yang diwakili oleh bahan ukur dengan nilai yang sudah diketahui yang berkaitan dari besaran yang diukur dalam kondisi tertentu. Di dalamnya tercatat beberapa hal seperti *measured value*, *correction value*, dan nilai *uncertainty*.

Pada Laboratorium Kalibrasi Balai Besar Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BBMKG) Wilayah V Jayapura, sebagai bukti hasil perhitungan kalibrasi suatu alat harus dilaporkan dalam bentuk Sertifikat Kalibrasi dengan pengesahan yang ditanda tangani oleh pejabat yang di tunjuk atau berwenang, yang menyatakan bahwa alat tersebut telah dikalibrasi. Sertifikat kalibrasi yang diterbitkan tersebut harus berisi hasil pengukuran, termasuk nilai hasil ketidakpastian pengukuran. Salah satu contoh penyajian sertifikat kalibrasi dapat dilihat pada Gambar 1.6.

SERTIFIKAT KALIBRASI
Sert.LC-TT / 002 / II / BBMKG WIL V / 2014

IDENTITAS ALAT
Nama Alat : Termometer Digital
Merek/Pabri : Fluke
Model : 82B147
Tipe / Nomor Seri : 1502A / B28147
Tipe / Nomor Seri : 1502A / B28147
Kapasitas/Kapasitas : -200 ~ +962 °C
Pembacaan Terkecil : 0,001 °C

IDENTITAS PEMILIK
Nama : Laboratorium Kalibrasi BBMKG Wilayah V
Alamat/Address : Jl. Raya Abepura Entrop Jayapura

IDENTITAS STANDAR
Nama/Name : Termometer Digital / Fluke ; s/n 1502 A / B 18877
Ketelusuran/Traceability : Lab. Kalibrasi BMKG

PARAMETER KALIBRASI
-200 ~ +962 °C

PELAKSANAAN KALIBRASI
Tanggal : 17 Februari 2014
Tempat : Laboratorium Kalibrasi BBMKG Wilayah V
Suhu ruang : 27,02 °C
Kelembaban : 61,41 %

METODA KALIBRASI
MK Met. 01

Sertifikat ini terdiri atas 2 halaman
This certificate comprises of 2 pages
Diterbitkan tanggal 14 Februari 2014
Date of issue

KERALA BALAI BESAR METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA WILAYAH V
DIA. RAYABAPURA
NO. 1502A B28147
NO. 1502A B28147

2. Hasil Kalibrasi / Calibration Results

Batas Standar / Upper Limit	Batas Bawah / Lower Limit	Hasil / Result	Uncertainty / Ketidakpastian
0,001	0,001	0,001	0,26
10,108	10,347	0,239	0,42
10,972	20,086	0,114	0,26
30,022	29,838	0,184	0,58
40,136	39,857	0,279	0,58
80,008	49,377	0,629	0,98

CONTOH LAIN
Nama Alat / Instrument Name : Termometer Digital
Merek / Brand : Fluke
Tipe & No. Seri / Type & Serial Number : 1502A / B28147
Kapasitas / Capacity : -200 ~ +962 °C
Gradasi / Resolution : 0,001 °C
Tanggal Kalibrasi / Calibration Date : 17 Februari 2014
Tempat Kalibrasi / Calibration Place : Laboratorium Kalibrasi BBMKG Wilayah V

Hasil Pengukuran / Measurement Results
Suhu Ruang / Room Temperature : 27,02 °C
Kelembaban / Humidity : 61,41 %

Hasil Kalibrasi / Calibration Results

Batas Standar / Upper Limit	Batas Bawah / Lower Limit	Hasil / Result	Uncertainty / Ketidakpastian
0,001	0,001	0,001	0,26
10,108	10,347	0,239	0,42
10,972	20,086	0,114	0,26
30,022	29,838	0,184	0,58
40,136	39,857	0,279	0,58
80,008	49,377	0,629	0,98

CONTOH LAIN
Nama Alat / Instrument Name : Termometer Digital
Merek / Brand : Fluke
Tipe & No. Seri / Type & Serial Number : 1502A / B28147
Kapasitas / Capacity : -200 ~ +962 °C
Gradasi / Resolution : 0,001 °C
Tanggal Kalibrasi / Calibration Date : 17 Februari 2014
Tempat Kalibrasi / Calibration Place : Laboratorium Kalibrasi BBMKG Wilayah V

Hasil Pengukuran / Measurement Results
Suhu Ruang / Room Temperature : 27,02 °C
Kelembaban / Humidity : 61,41 %

Hasil Kalibrasi / Calibration Results

Batas Standar / Upper Limit	Batas Bawah / Lower Limit	Hasil / Result	Uncertainty / Ketidakpastian
0,001	0,001	0,001	0,26
10,108	10,347	0,239	0,42
10,972	20,086	0,114	0,26
30,022	29,838	0,184	0,58
40,136	39,857	0,279	0,58
80,008	49,377	0,629	0,98

Gambar 1.6 Contoh Sertifikat Kalibrasi

Pada satu file sertifikat kalibrasi yang diterbitkan oleh Lab Kalibrasi BBMKG Wilayah V Jayapura untuk sebuah alat yang telah dikalibrasi terdapat beberapa lembar kerja, yaitu:

1. Lembar Hasil Kalibrasi Sementara (LHKS). LHKS merupakan lembar kerja pertama yang harus di isi dengan cermat dalam pembuatan sertifikat kalibrasi, dimana seorang petugas kalibrasi melakukan *input* informasi tentang pelaksanaan kalibrasi yang dilakukan saat itu. Contoh penyajian LHKS dapat dilihat pada Gambar 1.7.

LAPORAN HASIL KALIBRASI SEMENTARA
Halaman 1 dari 4

No. Order : -

IDENTITAS ALAT
Equipment Identity : Sert.LC-TT / 002 / II / BBMKG WIL V / 2014
Nomor Kalibrasi / Calibration Number :
Nama/Name : Termometer Digital
Pabrikk / Manufacturer : Fluke
Tipe/Type : 1502A
Nomor Seri/Serial Number : B28147
Kapasitas/Capacity : -200 ~ +962 °C
Pembacaan Terkecil : 0,001 °C

IDENTITAS PEMILIK
Nama/Name : Laboratorium Kalibrasi BBMKG Wilayah V
Alamat/Address : Jl. Raya Abepura Entrop Jayapura

IDENTITAS STANDAR
Nama/Name : Termometer Digital / Fluke ; s/n 1502 A / B 18877
Ketelusuran/Traceability : Lab. Kalibrasi BMKG

PARAMETER KALIBRASI
-200 ~ +962 °C

PELAKSANAAN KALIBRASI
Tanggal : 17 Februari 2014
Tempat : Laboratorium Kalibrasi BBMKG Wilayah V
Suhu ruang : 27,02 °C
Kelembaban : 61,41 %

METODA KALIBRASI
MK Met. 01

Gambar 1.7 Contoh Lembar Hasil Kalibrasi Sementara

2. Tabel Data Kalibrasi

Nilai dari hasil pembacaan alat standar kalibrasi dan alat yang akan dikalibrasi yang merupakan *input* awal perhitungan hasil kalibrasi dan perhitungan ketidakpastian akan diproses pada lembar kerja Tabel Data Kalibrasi. Contoh tabel data kalibrasi dapat dilihat pada Gambar 1.8.

14. V_{eff} : derajat bebas efektif
Derajat bebas efektif ditetapkan untuk menentukan faktor cakupan dari tabel *t-student* yang memberikan indikasi seberapa baik sistem pengukuran.
15. U_{95} : ketidakpastian yang diperluas/bentangan

1.3 Ketidakpastian Pengukuran (*Uncertainty*)

Pada umumnya suatu kalibrasi yang dilakukan secara berulang tidak dapat menghasilkan nilai yang tepat sama, oleh karena itu diperlukan sebuah parameter yang tidak hanya menggambarkan kesalahannya tetapi juga seberapa besar sebarannya. Parameter ini disebut ketidakpastian pengukuran.

Definisi pengukuran itu sendiri adalah serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk menentukan nilai suatu besaran dalam suatu angka. Jadi mengukur adalah suatu proses mengaitkan angka secara obyektif pada sifat-sifat obyek atau kejadian nyata sehingga angka yang diperoleh tersebut dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai obyek atau kejadian yang diukur. Sedangkan sistem pengukuran adalah sekumpulan aktivitas, prosedur, alat ukur, *software* dan orang yang bertujuan mendapatkan data pengukuran terhadap karakteristik yang sedang diukur.

Masrur (2013) menyatakan bahwa ketidakpastian pengukuran adalah rentang nilai di sekitar hasil pengukuran yang didalamnya diharapkan terletak nilai sebenarnya dari besaran ukur. Ketidakpastian pengukuran menunjukkan berapa tingkat kepercayaan pada sebuah produk/*instrument*. Setelah proses pengukuran dinyatakan dalam model matematis, maka sumber ketidakpastian yang berkaitan dengan proses pengukuran harus dapat diidentifikasi dengan baik untuk menghindari taksiran ketidakpastian yang terlalu berlebihan maupun tidak memadai. Beberapa sumber ketidakpastian antara lain :

1. Definisi besaran ukur yang tidak lengkap
2. Realisasi definisi besaran ukur yang tidak sempurna
3. Pengambilan sampel yang kurang mewakili populasi
4. Pengetahuan yang tidak memadai tentang pengaruh kondisi lingkungan terhadap proses

pengukuran atau pengukuran kondisi lingkungan yang tidak sempurna.

5. *Bias* personil dalam pembacaan skala analog
6. *Resolusi* atau ambang diskriminasi alat ukur
7. Nilai yang diberikan pada standar pengukuran atau bahan acuan
8. Pendekatan dan asumsi yang tercakup dalam metode dan prosedur pengukuran.
9. Variasi pengamatan berulang terhadap besaran ukur dalam kondisi yang tampak sama

Ketidakpastian pengukuran terdiri dari beberapa komponen yang dapat diklasifikasikan menurut metode yang digunakan untuk menaksir nilai numeriknya, yaitu :

1. Type A : dievaluasi dengan analisis statistik dari serangkaian pengamatan
2. Type B : dievaluasi dengan cara selain analisis statistik dari serangkaian pengamatan.

Klasifikasi komponen ketidakpastian ke dalam type A dan type B tidak selalu mempunyai hubungan langsung dengan klasifikasi komponen ketidakpastian sebagai ketidakpastian yang berasal dari pengaruh kesalahan acak atau kesalahan sistematis. Sumber-sumber kesalahan acak adalah sebagai berikut :

1. Aliran udara
2. *Fluktuasi* suhu ruang
3. Variasi kelembaban
4. Gangguan *power*
5. Gangguan vibrasi mekanik
6. Gangguan elektromagnetik
7. Variasi tahanan konektor
8. Modulasi tidak stabil
9. Vibrasi mekanik dari mesin

Sedangkan kesalahan sistematis adalah kesalahan yang disebabkan oleh karakteristik alat ukur. Yang dapat dikurangi dengan teknik pengambilan data/pembaca. Dalam melaporkan hasil kalibrasi atau hasil uji beserta ketidakpastiannya, sebaiknya memperhatikan hal-hal berikut :

1. Nilai numerik dari ketidakpastian pengukuran sebaiknya dinyatakan dalam 2 (dua) *significant digit*.
2. Bila pembulatan menyebabkan nilai numerik turun lebih dari 5 % maka sebaiknya dilakukan pembulatan ke atas.

3. Untuk meminimalkan kesalahan pembulatan, dalam proses penggabungan ketidakpastian sebaiknya digunakan paling sedikit 1 (satu) *significant digit* lebih banyak.
4. Nilai numerik dalam pelaporan hasil pengukuran sebaiknya dibulatkan ke *significant digit* terakhir dari ketidakpastian bentangan yang dilaporkan.

1.4 Visual Basic

Visual basic merupakan *development tools* untuk membuat aplikasi dalam lingkungan sistem operasi *windows*. *Visual basic* (sering disingkat VB) merupakan sebuah bahasa pemrograman yang menawarkan *Integrated Development Environment* (IDE) untuk membuat program perangkat lunak berbasis operasi *Microsoft Windows* dengan menggunakan model pemrograman. *Visual Basic* merupakan turunan bahasa pemrograman *Beginners' Allpurpose Symbolic Instruction Code* (BASIC) dan menawarkan pengembangan perangkat lunak komputer berbasis grafik dengan cepat.

Pada pengembangan aplikasi, *Visual Basic* menggunakan pendekatan visual untuk merancang *user interface* dalam bentuk *form*. Namun, untuk kodingnya menggunakan dialog bahasa Basic yang cenderung mudah dipelajari. Pada pemrograman visual, pengembangan aplikasi dimulai dengan pembentukan interface, kemudian mengatur properti dari objek-objek yang di gunakan dalam *user interface* dan baru dilakukan penulisan kode program untuk menangani kejadian-kejadian (*event*).

Lingkungan pemrograman atau IDE merupakan tempat dimana dikembangkannya sebuah aplikasi menggunakan *Visual Basic*. Dengan menggunakan IDE Programmer dapat membuat *user interface*, melakukan koding, melakukan *testing* dan *debugging* serta mengkompilasi program menjadi *executable*. Penguasaan yang baik akan IDE akan sangat membantu programmer dalam mengefektifkan tugas-tugasnya sehingga dapat bekerja dengan efisien.

1.5 Database

Menurut Raditya (2014), sebuah *database* adalah sebuah sistem yang digunakan

untuk menyimpan informasi terstruktur, dimana informasi tersebut disusun dan di simpan sedemikian sehingga bisa di ambil dengan mudah dan *efisien*. Sebuah *database* bergantung pada *relationship* antara tabel di dalamnya yang disebut dengan *relational database* dan bisa direpresentasikan dalam bentuk visual diagram. Tabel dan *relationship* serta item-item lain dalam *database* menjadikan unsur-unsur pendukung dalam desain sebuah *database*. Informasi didalamnya disimpan di dalam dan di ambil dari *database* tersebut oleh suatu program yang dikenal dengan *Database Management System* (DBMS).

DBMS merupakan perantara untuk *user* dengan *database*. Untuk berinteraksi dengan DBMS dapat memakai bahasa basis data yang sudah ditentukan oleh perusahaan DBMS. Bahasa basis data umumnya terdiri dari berbagai macam perintah atau instruksi yang diformulasikan sehingga instruksi tersebut dapat diproses oleh DBMS. Instruksi tersebut umunya ditentukan oleh *user*. Ada banyak *software database* yang bisa dipakai, seperti *MS.Access*, *MySQL*, *SQL Server*, *Paradox* dan lain sebagainya. *Visual Basic* bisa menyimpan data dan berhubungan dengan berbagai tipe *database* tanpa perubahan kode yang berarti. Dalam pembuatan aplikasi ini, penulis akan menggunakan *database MySQL*.

1.5.1 My Structured Query Language (MySQL)

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data *Structured Query Language* (SQL). *MySQL* merupakan salah satu *database open source* yang paling populer didunia dikarenakan kecepatan tinggi, *high reliability* dan *user friendly*. SQL adalah sebuah bahasa yang digunakan untuk mengakses data dalam basis data relasional. Bahasa ini merupakan bahasa standar yang digunakan dalam manajemen basis data relasional. *MySQL* memungkinkan seorang pengguna untuk mengakses informasi tanpa mengetahui dimana lokasinya atau bagaimana informasi tersebut disusun.

Berikut ini beberapa kelebihan *MySQL* sebagai *database server* antara lain :

1. *Source MySQL* dapat diperoleh dengan mudah dan gratis.

2. Stabil dan cukup tangguh.
3. Keamanan yang cukup baik.
4. Sangat mendukung transaksi
5. Akses *database* dapat dilakukan dengan mudah.
6. Didukung program-program umum seperti C, C++, Java, Perl, PHP, Python.
7. Perkembangan yang cepat.
8. Bekerja pada berbagai platform. (tersedia berbagai versi untuk berbagai sistem operasi).
9. Memiliki jenis kolom yang cukup banyak sehingga memudahkan konfigurasi sistem *database*.
10. Mendukung *Open Database Connectivity (ODBC)* untuk sistem operasi Windows. *ODBC* adalah yaitu seperangkat fungsi untuk melakukan koneksi database secara local maupun remote. Teknologi yang menerapkan koneksi
11. Mendukung *record* yang memiliki kolom dengan panjang tetap atau panjang bervariasi.

1.5.2 X, Apache, MySQL, PHP, Perl (XAMPP)

XAMPP merupakan sebuah perangkat lunak atau software yang bebas (*open source*) yang dapat digunakan diberbagai sistem operasi. *XAMPP* merupakan kompilasi dari berbagai program. *XAMPP* berfungsi sebagai server offline yang berdiri sendiri (*localhost*). *XAMPP* terdiri dari beberapa program yaitu *Apache HTTP Server*, *MySQL Database*, *PHP* dan *Pearl*. *XAMPP* terkenal sebagai program web server (*localhost*) yang mudah digunakan (*user friendly*).

1.6 Crystal Report

Crystal Reports merupakan salah satu paket program yang digunakan untuk membuat, menganalisa, dan menterjemahkan informasi yang terkandung dalam *database* ke dalam berbagai jenis laporan. *Crystal Reports* dirancang untuk membuat laporan yang dapat digunakan dengan berbagai bahasa pemrograman berbasis *Windows*, seperti *Visual Basic*, *Visual C/C++*, *Visual Interdev*, dan *Borland Delphi*.

Beberapa Kelebihan dari *Crystal Report* adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan laporan dengan *Crystal Reports* tidak terlalu rumit dan banyak melibatkan kode program.
2. Program *Crystal Reports* banyak digunakan karena mudah terintegrasi dengan bahasa lain.
3. Fasilitas impor hasil laporan yang mendukung format-format paket program lain, seperti *Microsoft Office*, *Adobe Acrobat Reader*, *HTML*, dan sebagainya.
4. Koneksi yang mudah karena disertai beberapa *form* yang memudahkan koneksi.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Perancangan Sistem

Pada subbab ini akan dibahas blok diagram dan diagram alir (*flowchart*) dalam pembuatan Aplikasi Perhitungan Hasil Kalibrasi Dan Nilai Ketidakpastian Dalam Sertifikat Kalibrasi.

2.1.1 Blok Diagram



Gambar 2.1 Blok diagram perancangan sistem

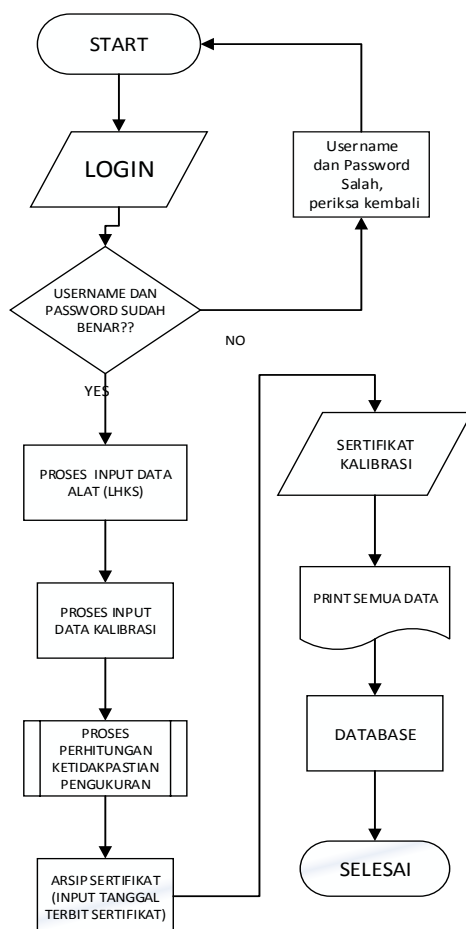
Blok diagram pada Gambar 2.1 merupakan rancangan software aplikasi penghitung hasil kalibrasi dan nilai ketidakpastian pengukuran. Dari blok diagram diatas, nilai yang dimasukan oleh petugas kalibrasi akan di olah pada aplikasi yang telah dibuat dengan menggunakan *Visual Basic* yang kemudian hasil *output*nya berupa sertifikat kalibrasi dan menyimpan dokumen tersebut pada penyimpanan database yang telah dirancang menggunakan *MySQL* yang di hubungkan dengan *Visual Basic*.

Input hasil pembacaan alat standart merupakan nilai hasil pembacaan dari alat standart saat pelaksanaan kalibrasi (dengan *set point* yang sudah ditentukan) sedangkan *input*

hasil pembacaan alat yang dikalibrasi merupakan nilai hasil pembacaan dari alat yang sedang dikalibrasi (dengan set point yang sudah ditentukan). Sertifikat kalibrasi dan penyimpanan *database* merupakan *output* yang diinginkan dari aplikasi penghitung ini. Setiap sertifikat kalibrasi dapat tersimpan di database yang telah dirancang, sehingga jika data diperlukan di kemudian hari, petugas kalibrasi dapat menemukan file kalibrasi tersebut dengan mudah.

2.1.2 Diagram Alir (Flowchart)

Diagram alir atau *flowchart* yang dirancang dalam pembuatan aplikasi perhitungan hasil kalibrasi dan nilai ketidakpastian pengukuran dalam sertifikat kalibrasi berbasis visual basic ini di jelaskan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Flowchart Perancangan Sistem

Flowchart perancangan sistem ini menjelaskan proses yang terjadi saat aplikasi dijalankan. Mulai dari *Login* pengguna sampai dengan di terbitkannya sertifikat kalibrasi. Ketika pengguna (dalam hal ini adalah seorang petugas kalibrasi) melakukan akses, maka pengguna bisa melakukan semua aktifitas seperti mengubah pengaturan aplikasi, memasukan nilai koreksi baru alat standar, mengevaluasi kinerja aplikasi dan utamanya adalah membuat sertifikat kalibrasi.

Terdapat pengulangan *login* jika salah memasukan *username* dan *password*. Setelah melakukan *login* dengan benar, aplikasi akan menampilkan *page input* data alat atau Laporan Hasil Kalibrasi Sementara (LHKS). Masukan data alat yang akan dikalibrasi sesuai format yang ada kemudian di cetak (*print*) dan disimpan *file* dokumennya. LHKS di isi dengan tepat, aplikasi akan mengeluarkan perintah untuk pindah ke *page* berikutnya yaitu *page input* data hasil kalibrasi. Pada *page input* data hasil kalibrasi, pengguna memasukan nilai hasil pembacaan/pengamatan saat melakukan kalibrasi. Pada proses ini, aplikasi akan secara otomatis menghitung nilai yang dimasukan oleh pengguna dan hasilnya di *print* dan disimpan *file* dokumennya pada database.

Proses selanjutnya adalah proses perhitungan nilai ketidakpastian perhitungan, aplikasi akan menghitung otomatis nilai-nilai yang telah petugas masukan tadi. Yang terakhir adalah proses cetak sertifikat kalibrasi dengan menggunakan *crystal report*. Setiap petugas kalibrasi berhak menggunakan aplikasi ini untuk membantu tugas dan pekerjaan mereka dalam melakukan perhitungan kalibrasi, untuk itu diberikan satu *username* dan *password* kepada setiap petugas kalibrasi agar bisa terhindar dari penyalahgunaan data kalibrasi dari pihak luar atau yang bukan merupakan petugas kalibrasi.

2.2 Rancangan Basis Data

Aplikasi perhitungan hasil kalibrasi dan nilai ketidakpastian pengukuran dalam sertifikat kalibrasi menggunakan *MySQL* sebagai pengelola basis data. Rancangan basis data Aplikasi Perhitungan Hasil Kalibrasi dan Nilai Ketidakpastian Pengukuran Dalam Sertifikat Kalibrasi ini menggunakan beberapa tabel. Berikut penjelasan dari masing-masing tabel.

2.2.1 Tabel Administrator

Tabel *administrator* digunakan untuk menyimpan data pengguna aplikasi, dalam hal ini pengguna atau petugas kalibrasi. Pada sistem, tabel administrator diberi nama “tabellogin”. Tabel administrator atau tabellogin dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Struktur Tabel Administrator (tabellogin)

No	Nama Fields	Tipe Data	Keterangan
1	<u>user *</u>	Char (15)	Username untuk login (sebagai <i>primary key</i>)
2	<i>Password</i>	Vachar	Password untuk login

2.2.2 Tabel Data Petugas

Tabel data petugas yang ditunjukkan pada Tabel 2.2, digunakan untuk menyimpan data petugas kalibrasi yang berada dalam Lab Kalibrasi Balai Wilayah V, seperti NIP, Nama Petugas, *Password*, Status. Pada sistem, tabel data petugas diberi nama “tabelpetugas”.

Tabel 2.2 Struktur Tabel Data Petugas (tabelpetugas)

No	Nama Fields	Tipe Data	Keterangan
1	NIP	Vachar (18)	Nomor Induk Pegawai (NIP) (sebagai <i>primary key</i>)
2	Nama_Petugas	Vachar (15)	Nama Untuk mengkases aplikasi
3	<i>Password</i>	Vachar (10)	Password setiap petugas yang berbeda
4	Status	Vachar (8)	Status petugas sebagai pejabat atau pegawai

2.2.3 Tabel Lembar Hasil Kalibrasi Sementara (LHKS)

Tabel LHKS digunakan untuk menyimpan informasi/data peralatan yang digunakan. Baik data alat standar ataupun alat yang akan dikalibrasi. Pada sistem ini, tabel LHKS diberi nama “tabellhks”. Tabel struktur LHKS dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Struktur Tabel LHKS (tabellhks)

No	Nama Fields	Tipe	Keterangan
1	JenisKalibrasiLapang	Varchar(1)	Metoda kalibrasi yang dilaksanakan
2	JenisKalibrasiLaboratorium	Varchar(1)	Metoda kalibrasi yang dilaksanakan
3	NomorKalibrasi	Varchar(42)	Nomor antrian alat yang dikalibrasi
4	PabrikPembuat	Varchar(50)	Pabrik pembuat alat
5	Kapasitas	Varchar(20)	Type Alat yang akan dikalibrasi
6	SatuanKapasitas	Varchar(3)	Satuan yang digunakan
7	Nomor Seri	Varchar(12)	Nomor Seri Alat
8	PembacaanTerkecil	Varchar(10)	Pembacaan terkecil alat
9	SatuanPembacaanTerkecil	Varchar(3)	Satuan yang digunakan sesuai dengan parameter yang diukur
10	NamaPemilikAlat	Varchar(60)	Nama pelanggan pemilik alat
11	AlamatPemilikAlat	Varchar(100)	Alamat pelanggan pemilik alat
12	NamaAlatStandart	Varchar(60)	Jenis/merek alat standart yang digunakan
13	Keterlusuran	Varchar(30)	Tempat dimana alat standart terakhir dikalibrasi
14	ParameterKalibrasi	Varchar(15)	Range pengukuran alat standart
15	SatuanParameterKalibrasi	Varchar(3)	Satuan yang digunakan sesuai dengan parameter yang diukur
16	TanggalKalibrasi	Varchar(15)	Tanggal pelaksanaan kalibrasi
17	TempatKalibrasi	Varchar(40)	Tempat pelaksanaan kalibrasi
18	SuhuRuangan	Varchar(7)	Suhu yang ditunjukkan ditempat pelaksanaan kalibrasi
19	SatuanSuhu	Varchar(3)	Satuan yang digunakan sesuai dengan parameter yang diukur
20	KelembabanRuangan	Varchar(7)	Kelembaban yang ditunjukkan ditempat pelaksanaan kalibrasi
21	SatuanKelembaban	Varchar(3)	Satuan yang digunakan sesuai dengan parameter yang diukur
22	MetodaKalibrasi	Varchar(15)	Jenis Metode yang digunakan saat kalibrasi

2.2.4 Tabel Data Kalibrasi

Tabel Data pada Gambar 2.4 adalah tabel data kalibrasi digunakan untuk menyimpan nilai dari hasil pembacaan alat yang telah dikalibrasi. Baik data alat standar ataupun alat yang akan

c. Tabel data kalibrasi tidak beralasi dengan tabel manapun.

No	Nama Fields	Tipe	Keterangan
1	SetPoint	Decimal(5)	Set Point yang ditentukan
2	PembacaanAlatStandart	Decimal(5)	Nilai pembacaan alat standart
3	KoreksiAlatStdart	Decimal(5)	Koreksi alat standart
4	NilaiTemperatureStandart	Decimal(5)	Nilai setelah dikoreksi
5	AlatYangAkanDikalibrasi	Decimal(5)	Nilai alat yang dikalibrasi
6	NilaiKoreksiSesungguhnya	Decimal(5)	Nilai koreksi alat yang dikalibrasi
7	NilaiMaximum	Decimal(5)	Nilai tertinggi pengukuran
8	NilaiMinimum	Decimal(5)	Nilai terendah pengukuran
9	NilaiRataRata	Decimal(5)	Nilai rata-rata pengukuran
10	StandartDeviasi	Decimal(5)	Standart deviasi pengukuran

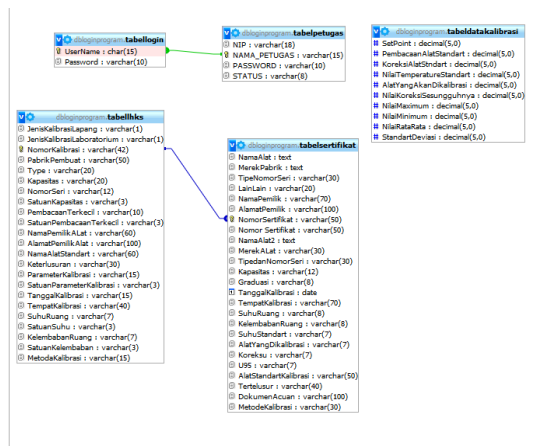
2.3 Rancangan Validasi Input Data

Aplikasi ini membutuhkan sebuah validasi input data pada program yang akan dibuat. Validasi pada sebuah program berfungsi untuk mengurangi *debug* atau *error*, sehingga aplikasi yang dibuat akan berjalan sesuai dengan kebutuhan. Untuk membantu pengguna dalam memasukan data yang tepat dan tidak memasukan jumlah karakter yang melebihi jumlah karakter maksimum, digunakan properti *MaxLength* dan *CharacterCasing* dari *textbox*.

3.1 Menu dan Langkah Penggunaan *Software* Aplikasi

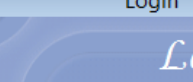
Aplikasi perhitungan hasil kalibrasi dan nilai ketidakpastian pengukuran dirancang dengan menyediakan enam buah *form*.

Berdasarkan struktur basis data dan tabel-tabel yang telah dibuat, adapun relasi atau hubungan antar tabel dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Relasi Antar Tabel

Form login merupakan *form* awal dari aplikasi ini. Sebelum menggunakan *software* aplikasi penghitung ini, pengguna atau dalam hal ini petugas kalibrasi harus melakukan *login* terlebih dahulu sesuai dengan *username* dan *password* yang telah diberikan oleh admin. Pada Gambar 3.1 merupakan *Form login* digunakan sebagai sarana keamanan penggunaan aplikasi agar tidak sembarang orang melakukan pengolahan data dalam aplikasi ini. Artinya, tidak semua orang dapat menggunakan aplikasi ini selain petugas kalibrasi.



Gambar 3.1 *Form Login*

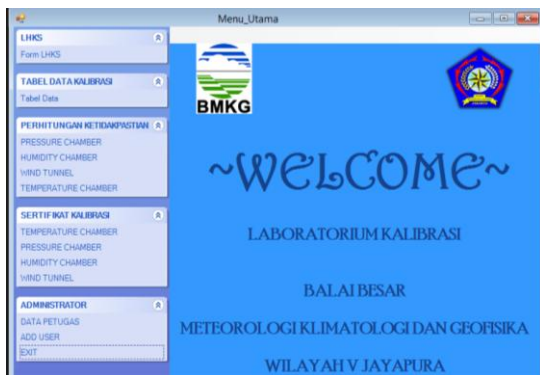
Logika program dalam *form login* adalah sebagai berikut :

1. Isilah nama *user* dan *password*.

2. Setelah terisi kolom *username* dan *password*, klik *button login*. Pada saat *button login* di klik, maka program akan mencari nama *user* dan *password* di dalam *database*.
3. Jika data tidak ditemukan maka muncul pesan: “*Username and password is wrong, Click OK*”.
4. Jika data ditemukan, maka *form login* akan disembunyikan dan menu utama ditampilkan.

3.1.2 Form Menu Utama

Form menu utama ini digunakan sebagai sarana *integrasi* beberapa *form* lainnya dalam sebuah *project* agar dapat dipanggil sesuai kebutuhan. *Form* menu utama di tunjukan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Form Menu Utama

Pada *form* menu utama terdapat beberapa pilihan menu, antara lain :

1. Menu LHKIS
2. Menu Tabel data kalibrasi
3. Menu perhitungan ketidakpastian
4. Menu melihat sertifikat kalibrasi yang ada
5. Menu *administrator*

Dalam menu *administrator* ini, terdapat sub menu data petugas dan sub menu *add user* untuk menambahkan pengguna baru pada aplikasi ini. *Button exit* berguna untuk keluar dari aplikasi ini.

3.1.3 Form LHKIS

Pada *form* LHKIS, petugas memasukkan data awal informasi terkait kalibrasi yang dilakukan. Setiap kolom harus di isi dengan benar dan tidak boleh dibiarkan kosong. Jika data kosong program tidak dapat lanjut ke tahap berikutnya. *Form* LHKIS dapat dilihat pada gambar 3.4.

Gambar 3.4 Form LHKIS

Pada LHKIS ini data yang harus dimasukan oleh pengguna adalah :

1. Jenis Kalibrasi : kalibrasi yang dilaksanakan apakah kalibrasi yang dilakukan di Lab atau di lapang.
2. Nomor Order : nomor yang didapat dari Petugas pelayan pelanggan yang menunjukkan nomor urutan alat yang akan dikalibrasi tersebut ke Lab kalibrasi.
3. Nomor kalibrasi : nomor kalibrasi merupakan nomor yang menjadi nomor sertifikat kalibrasi.
4. Nama Alat : Nama alat yang akan dikalibrasi
5. Pabrik Pembuat : Merek dagang atau nama pabrik yang mengeluarkan alat tersebut.
6. Type dan Nomor Seri : Type atau nomor seri alat sebagai identitas alat dari pabriknya.
7. Lain-lain : kolom tambahan jika ada informasi lain yang ingin dimasukan.
8. Nama Pemilik : nama dari si pemilik alat yang akan dikalibrasi. Bisa nama orang/pribadi atau nama perusahaan.
9. Alamat Pemilik : alamat dari si pemilik alat yang akan dikalibrasi. Bisa alamat pribadi atau perusahaan.
10. Nama Standart : nama alat standart yang digunakan untuk melakukan kalibrasi.
11. Keterlusuran : dimana tempat alat standart terakhir dikalibrasi.
12. Parameter Kalibrasi : *Range* pengukuran alat standart
13. Tanggal : tanggal pelaksanaan kalibrasi.

- ketidakpastian yang ditunjukkan pada Gambar 3.7 hanya akan menampilkan hasil perhitungan ketidakpastian.

PERHITUNGAN KETIDAKPASTIAN

Unsat Sources/ Kategori	Unit/ Satuan	Distribusi	Symbol	U atau s	Cov. Factor/ Penting	Dep of function/s	Std. Unsat/ u	Sum. Coeff. u	u u	Std u ²	Std u ² /u
Planet	°C	Normal	U _{planet}								
Synthetic Temperature	°C	Normal	U _{seff}								
Diff. Std	°C	-	U _{diff}								
Display Std	°C	-	U _{display std}								
Display std	°C	-	U _{display std}								
Residual Not Yang Diakibatkan Ketidakpastian	°C	Rectangular	U _{residual not yang diakibatkan ketidakpastian}								
								Sum			
								Comb Unsat... u _c			
								Eff. Dep of function... u _{eff}			
								Cov. Factor for Std. CL			
								Expanded Uncertainty, U95			

Gambar 3.7 *Form* Perhitungan Ketidakpastian

Pada *form* tabel data kalibrasi seperti pada Gambr 3.5, nilai hasil kalibrasi dimasukan dan kemudian di olah menjadi nilai-nilai yang di inginkan.

Tabel Data Kalibrasi.GOV

File Edit Help

TABEL DATA KALIBRASI

Set Point	Perbedaan Standar	Kontrol Standar	Teknikor	Nilai Yang Diukur	Kontrol	Tilaw	Tilix	Rata-Rata	Standart Deviasi

Teknikoriksi Koreksi Maximum Minimum Rata-Rata Standart Deviasi

Gambar 3.5 Form Tabel Data Kalibrasi

Form petugas berguna untuk mengelolah data petugas kalibrasi yang nantinya mengoperasikan aplikasi ini. Tampilan *form*petugas dapat dilihat pada Gambar 3.6.

Data Petugas

NIP :

Nama Petugas :

Password :

Status :

Simpan Hapus Batal Tutup

	NIP	NAMA PETUGAS	PASSWORD	STATUS
*				

Gambar 4.6 *Form* Data Petugas

Form perhitungan ketidakpastian tidak didisain untuk melakukan *input* data, *form* perhitungan

Koneksi basis data ini merupakan *source code* yang digunakan untuk menghubungkan program dengan basis data yang telah dibuat. Adapun *source code* koneksi basis data dapat dilihat pada Gambar 3.8.

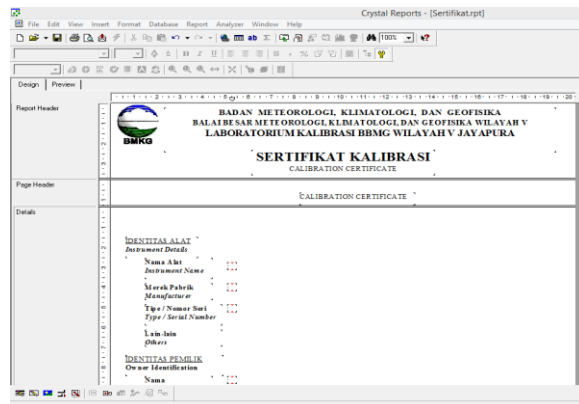
```
Imports
MySQL.Data.MySqlConnection.MySqlConnection
Imports MySql.Data.MySqlClient
Module Koneksi
    Public conn As New
MySQL.Data.MySqlConnection.MySqlConnection
    Public rd As
MySQL.Data.MySqlClient.MySqlDataReader
    Public com As
MySQL.Data.MySqlClient.MySqlCommand
    Public Sub koneksi()
        conn.Close()
        Dim mystring As String =
"server='localhost';user='root';pwd='';data
base='dbloginprogram';"
        Try
            conn.ConnectionString = mystring
            conn.Open()
        Catch ex As Exception
            MsgBox(ex.Message)
        End
    End Try
End Sub
End Module
```

Gambar 3.8 Script Koneksi Visual Basic dan MySQL

Script diatas digunakan untuk mendefinisikan variabel-variabel dan *string* yang digunakan untuk melakukan koneksi ke database *MySQL*.

Gambar 3.9 merupakan desain sertifikat kalibrasi pada *Crystal Report*. Pada visual basic

dibuat 1(satu) *module* khusus untuk memanggil form Sertifikat Kalibrasi.



Gambar 3.9 Desain Sertifikat Kalibrasi pada Crystal Report

Source code untuk memanggil laporan sertifikat kalibrasi ini dapat dilihat pada gambar 3.10 dibawah ini :

```
Private Sub Cetak_Click(ByVal sender As
Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
Cetak.Click

    cryRpt.Load ("Sertifikat.rpt")
    call setting_laporan()
    CRV.ReportSource = cryRpt
    CRV.RefreshReport()

End Sub
```

Gambar 3.10 Script Koneksi Visual Basic dan Crystal Report

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melalui tahapan perancangan dan pembuatan software aplikasi, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- *Software* aplikasi telah berhasil dibuat untuk digunakan oleh petugas kalibrasi dalam penyajian Sertifikat Kalibrasi selain menggunakan *microsoft excel*.
- *Software* aplikasi ini mampu menyimpan *database* sertifikat kalibrasi yang telah dibuat.
- Validasi *input* data aplikasi ini dapat mengurangi *error* pada saat aplikasi dijalankan.

Adapun saran yang diberikan untuk pengembangan software aplikasi Perhitungan ini adalah sebagai berikut :

- Ditambahkan validasi pada setiap *textbox* agar tidak salah dalam memasukan angka.
- *Software* yang digunakan untuk pengembangan *software* aplikasi, *software* basis data yang management memorinya lebih bagus, agar mengurangi *space* yang dibutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- BMKG, 2009, *Undang-Undang Tentang Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika*, Indonesia, Undang-Undang Replublik Indonesia Nomor 31 tahun 2009
- BMKG,2012, *Peraturan Pemerintah Tentang Penyelenggaraan Pengamatan dan Pengolahan Data Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika* , Indonesia, Peraturan Pemerintah Nomor 64 Tahun 2012
- ISO, 2008, *Organization for Standardization (ISO) / International Electrotecnic Comiton (IEC) Guide 17025 : 2005*
- Mansur, Ahmad, 2013, *Pedoman Evaluasidan Pelaporan Ketidakpastian Pengujian/Kalibrasi*, Balai Besar Industri Agro, Bogor
- Raditya, Herry, 2014, *Visual Basic Database*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- Rusmawan, Uus, 2014, *Koleksi Program VB.NET untuk Tugas Akhir dan Skripsi*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta
- WMO, 2010, *Guide To Meteorological Instrumentsand Methodsof Observation*, Switzerland, World Meteorological Organization (WMO) No. 08