

Sistem Informasi Kalibrasi Torque Wrench Berbasis Web Menggunakan Euramet cg-14 sebagai Syarat untuk Memenuhi Standar ISO/EIC 6789-1:2017 dan 6789-2:2017

Eka Sri Rahayu¹, Achmad Hindasyah², Dadang Kurnia³

Magister Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspitek No. 46 Buaran, Serpong, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia, 15417
e-mail: ¹ekasriahayura@gmail.com, ²ahindasyah@gmail.com, ³dank1_id@yahoo.com

Submitted Date: March 04th, 2023
Revised Date: June 20th, 2023

Reviewed Date: June 09th, 2023
Accepted Date: June 29th, 2023

Abstract

Calibration is the process of checking and adjusting the accuracy of a measuring instrument by comparing it with a standard or benchmark. According to ISO 6789-1:2017 dan 6789-2:2017, all measuring instruments that have a significant effect on the measurement results need to be calibrated. Data processing systems that still use Microsoft Excel, still allow data processing errors to occur. Making a web-based database system is a way to minimize these problems. With the existence of a web-based database system, every party involved in the calibration test data processing activities can minimize direct communication between the two parties because they can see the progress of the calibration work directly on the system. Making this database system using the waterfall method with the programming languages PHP and MySQL, the system made refers to the CG-14 euramet, which is a calibration guide for static torque measuring devices. then in web design using the unified modeling language (UML) model. This database system is divided into several user levels, namely admin, staff, technicians, analysts and publishers. All equipment requiring calibration or having a specified validity period must be labeled, coded or identified to enable the equipment user to immediately identify the calibration status or expiration date. The final output from this database system is in the form of analysis results from the Torque Wrench calibration test and also the issuance of a calibration certificate.

Keywords: Torque Wrench Calibration; Database System; Waterfall; Euramet cg-14; PHP; MySQL; UML

Abstrak

Kalibrasi adalah proses pengecekan dan pengaturan akurasi dari alat ukur dengan cara membandingkannya dengan standar atau tolak ukur. Menurut ISO/IEC 6789-1:2017 dan 6789-2:2017, semua alat ukur yang berpengaruh signifikan terhadap hasil pengukuran maka perlu dikalibrasi. Sistem pengolahan data yang masih menggunakan microsoft excel, masih memungkinkan terjadinya kesalahan pengolahan data. Pembuatan sistem database berbasis web merupakan cara meminimalisir terjadinya masalah tersebut. Dengan adanya sistem database berbasis web, setiap pihak yang berkaitan dalam kegiatan pengolahan data uji kalibrasi dapat meminimalisir komunikasi langsung antar dua pihak karena dapat melihat progress pekerjaan kalibrasi langsung pada sistem. Pembuatan sistem database ini menggunakan metode waterfall dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL, sistem yang dibuat mengacu pada euramet cg-14 yaitu pedoman kalibrasi perangkat pengukur torsi statik. Kemudian dalam perancangan web menggunakan model Unified Modeling Language (UML). Sistem database ini terbagi atas beberapa level user yaitu admin, staff, teknisi, analis dan penerbit. Semua peralatan yang memerlukan kalibrasi atau memiliki jangka waktu validitas tertentu harus diberi label, diberi kode atau diidentifikasi sehingga memungkinkan pengguna peralatan untuk segera mengidentifikasi status kalibrasi atau masa berlaku. Hasil keluaran akhir dari sistem database ini berupa hasil analisa dari pengujian



kalibrasi torque wrench dan juga penerbitan sertifikat kalibrasi.

Kata Kunci: Kalibrasi Torque Wrench; Sistem Database; Waterfall; Euramet cg-14; PHP; MySQL; UML

1 Pendahuluan

Badan standard Internasional International Organization for Standardization (ISO) mempunyai standard ISO/IEC 6789-1:2017 dan 6789-2:2017, yang meliputi konstruksi dan kalibrasi untuk alat tangan kunci torsi/momen. Standard ini membagi dua jenis kunci torsi dalam dua belas kelas, yaitu torque wrench types dan torque wrench tolerance. Juga diberikan persentase deviasi (kesalahan pengukuran) pada kelas kunci torsi tersebut. Standard ISO/IEC 6789-1:2017 dan 6789-2:2017 juga menyebutkan bahwa, jika kunci torsi dipakai sampai 25% lebih dari kapasitasnya, kunci torsi masih bisa dipakai tetapi harus dikalibrasi terlebih dahulu. Kunci torsi harus dikalibrasi setelah dipakai sebanyak 5000 kali atau 12 bulan, yang mana tercapai lebih dahulu. Kunci torsi juga harus ditandai atau dilabeli dengan kemampuan torsinya, serta arah putar jika kunci torsi tersebut hanya bisa diputar ke satu arah. Jika kunci torsi itu memiliki sertifikat, alat juga harus dilabeli dengan serial number yang sesuai dengan sertifikatnya.

Berbagai jenis teknologi telah banyak diciptakan oleh masyarakat untuk dapat mempermudah aktivitas sehari-hari dalam melakukan pekerjaannya. Sebagai salah satu teknologi yang berkembang ialah teknologi di bidang pengukuran suhu dan kelembaban. Alat pengukur suhu dan kelembaban sangat banyak diperlukan dalam hal-hal tertentu. Contohnya, pada suatu gudang penyimpanan sangat penting diperhatikan suhu dan kelembaban dari ruangan gudang tersebut untuk menyimpan barang dengan baik, pada ruang server komputer juga dibutuhkan suhu tertentu agar server tetap dapat bekerja dengan baik, begitupun di suatu rumah, agar penghuni di dalam rumah dapat memantau dan mengontrol suhu di dalam nya. Berangkat dari hal tersebut peneliti ingin membuat aplikasi menggunakan metode Euramet cg-14 versi 2.0, torque wrench berbasis web sebagai syarat untuk memenuhi standar ISO/IEC 6789-1:2017 dan 6789-2:2017.

Berdasarkan peraturan pemerintahan Indonesia nomor 102 tahun 2000 tentang standarisasi nasional menyatakan bahwa

akreditasi adalah rangkaian kegiatan pengakuan formal oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) bahwasannya menyatakan bahwa suatu laboratorium telah memenuhi persyaratan untuk melakukan kegiatan sertifikasi tertentu. Sertifikasi merupakan rangkaian kegiatan penerbitan sertifikat terhadap produk barang dan atau jasa. Sedangkan sertifikat merupakan jaminan tertulis yang diberikan oleh lembaga sertifikasi yang telah diakreditasi oleh lembaga sertifikasi internasional untuk menyatakan bahwa barang, jasa, proses, sistem, atau personel telah memenuhi standar yang dipersyaratkan.

Kalibrasi Torque Wrench berfungsi untuk mengukur gaya puntir pada mur maupun baut hingga mencapai momen kekencangan tertentu. Untuk mengukur tekanan di atas tekanan atmosfer, di mana tekanan atmosfer dianggap nol bar. Rentang ukur kalibrasi adalah (0 sampai 550) Bar. Standar yang digunakan untuk kalibrasi torque wrench adalah Load Cell.

Kegiatan pendataan dan pengolahan hasil uji kalibrasi yang dilakukan oleh PT. Heksa Instrumen Sinergi masih dilakukan dengan cara biasa dengan menggunakan program Microsoft Office yaitu Microsoft Excel. Hal ini memiliki beberapa kekurangan seperti kurang dalam keamanan data serta keakuratan sebuah hasil pengujian. Hal ini juga membuat sebuah kegiatan tidak memiliki sebuah informasi terintegrasi tentang progress tahapan pengolahan data hasil mengujian kalibrasi antara pihak satu dengan yang lainnya, sehingga diperlukan kegiatan komunikasi terlebih dahulu. Dalam mengendalikan permasalahan dan memenuhi hal yang diperlukan dalam mendukung kegiatan pengujian kalibrasi tersebut, dibuatlah sistem database berbasis web menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan MySQL yang berfungsi untuk mengolah data hasil uji kalibrasi yang memiliki informasi terintegrasi antara masing-masing pihak di dalam kegiatan tahapan pengujian kalibrasi

Dalam upaya memberikan pelayanan terhadap kegiatan pengolahan data uji kalibrasi yang dilakukan secara teratur, Pembuatan sistem database menguraikan tentang pembuatan sistem

database berbasis web yang berfungsi untuk mengolah serta menyimpan data hasil pengujian dalam beberapa tabel, menghitung dan mengolah hasil pengujian serta menampilkan laporan berupa sertifikat hasil pengujian. Dan di dalam hal terdapat sebuah informasi terintegrasi antara pihak satu dengan yang lainnya tentang progress tahapan kalibrasi. Sistem database ini dapat berkontribusi mengadakan kegiatan pengolahan hasil uji kalibrasi secara online (daring) tanpa perlu mengunduh sebuah aplikasi.

Manfaat yang didapatkan dengan menggunakan sistem database berbasis web ini adalah pengolahan data hasil pengujian kalibrasi dapat dilakukan pada waktu yang sebenarnya dan dapat diakses di mana saja dan kapan saja karena tersambung secara online tanpa perlu mengunduh sebuah aplikasi. Serta manfaat lain yang sangat penting ialah sebuah informasi terintegrasi yang menyajikan tentang progress tahapan pengolahan data hasil mengujian kalibrasi.

Untuk menangani permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis mengusulkan pembuatan sistem database berbasis web pada alat ukur kalibrasi torque wrench. Dengan sistem database berbasis web ini dapat memberikan pemecahan masalah di dalam penyajian data yang lebih akurat dengan tingkat keamanan dan kecepatan yang baik serta informasi terintegrasi antara pihak satu dan lainnya. Hal tersebut juga dapat menangani permasalahan lain seperti jika terjadi penambahan dan pengurangan data, koreksi data, ketersediaan yang flexible, sistem ini akan mengendalikan permasalahan tersebut.

(Yessi Veronika Marpuang). "Aplikasi Perhitungan Hasil Kalibrasi Dan Nilai Ketidakpastian Pengukuran Dalam Sertifikasi Kalibrasi Berbasis Visual Basic". Di dalam penelitian ini menguraikan sebuah pembuatan, pengolahan serta penyimpanan data hasil uji kalibrasi berbasis virtual basic dengan beberapa langkah pengerjaan pengolahan data kalibrasi dalam bentuk aplikasi yang di dalam tahap akhirnya dapat menampilkan hasil sertifikat kalibrasi. Berdasarkan penelitian sebelumnya dan permasalahan yang telah diuraikan tersebut maka di dalam penulisan ini, penulis ingin membuat sistem database berbasis web yang dapat memudahkan pelayanan terhadap kegiatan pengolahan data uji kalibrasi serta memiliki informasi terintegrasi serta memiliki tingkat

flexiblelitas yang baik.

2 Metodologi

2.1 Metodologi Penelitian

Dari kerangka kerja penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mempelajari Literatur

Dari tahap ini penelitian akan mengkaji secara menyeluruh topik yang akan dibahas di dalam penelitian baik dari jurnal dan buku.

2. Pengumpulan Data

Dari pengumpulan data ini dilakukan di lokasi penelitian. Data yang di ambil berasal dari laporan hasil kalibrasi dan melakukan proses wawancara sesuai dengan kebutuhan dari penerapan Torque Wrench berbasis web

3. Menganalisis Data

Data yang telah dikumpulkan akan dianalisa menggunakan Database Management System, alur aplikasi CodeIgniter untuk memperoleh hasil kalibrasi Torque Wrench berbasis web.

2.2 Pengertian Database

Database Management System 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.

2.3 Definisi Metode Waterfall

Model waterfall menyarankan pengembangan perangkat lunak secara sistematis dan berurutan yang dimulai dari tingkatan sistem tertinggi dan berlanjut ke tahap analisis, desain, pengkodean, pengujian dan pemeliharaan. Kelebihan dari metode ini adalah terstruktur, dinamis dan sekuensial.

1. Requirements System

Merupakan tahap menentukan kebutuhan-kebutuhan bagi seluruh elemen elemen sistem, kemudian mengalokasikan beberapa subset dari kebutuhan-kebutuhan tersebut bagi perangkat. Gambaran sistem merupakan hal yang penting pada saat perangkat lunak harus berinteraksi dengan elemen sistem lain seperti perangkat keras, manusia dan database. Requirements System mencakup kumpulan kebutuhan pada setiap tingkat teratas perancangan dan analisa.

2. Analisis

Merupakan kebutuhan pengguna ke dalam spesifikasi kebutuhan sistem atau SRS (System Requirements Spesification). Spesifikasi kebutuhan sistem ini bersifat menangkap semua yang dibutuhkan sistem dan dapat terus diperbaharui secara iterative selama berjalannya proses pengembangan sistem.

3. Design

Merupakan tahap dimulai dengan pernyataan masalah dan diakhiri dengan rincian perancangan yang dapat ditransformasikan ke sistem operasional. Transformasi ini mencakup seluruh aktifitas pengembangan perancangan.

4. Coding

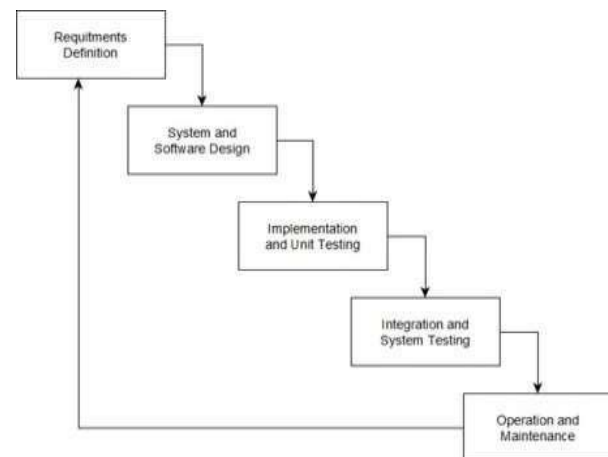
Merupakan tahap dilakukan penghalusan rincian perancangan ke penyebaran sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Transformasi ini juga mencakup perancangan peralatan yang digunakan, prosedur-prosedur pengoperasian, deskripsi orang-orang yang akan menggunakan sistem dan sebagainya.

5. Testing

Merupakan tahap mempresentasi penginstalan perangkat lunak dalam lingkungan dengan sistem operasional. Dalam hal ini, juga dilakukan

6. Maintenance

Merupakan tahap melakukan pemeliharaan atau perawatan terhadap perangkat lunak di mana kita mulai melakukan pengoperasian sistem dan jika diperlukan kita melakukan perbaikan-perbaikan kecil. Kemudian, jika waktu penggunaan sistem habis maka kita akan masuk lagi pada tahap perencanaan.



Gambar 1 Model Waterfall

2.4 Pengertian Torque wrench

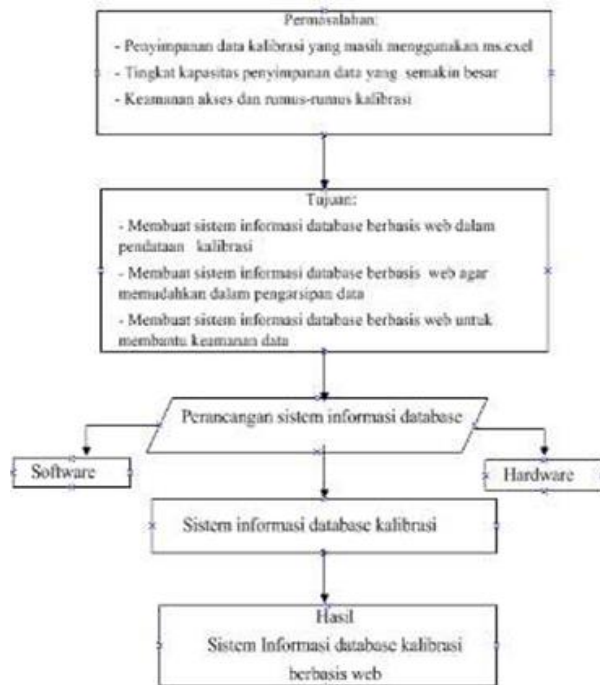
Torque Wrench merupakan alat pengukur torsi di mana torsi diperoleh dengan pengukuran deformasi elastis suatu benda atau dengan besaran yang sebanding dengannya perangkat khusus untuk mengencangkan baut atau mur pada kendaraan bermotor dengan tingkat kekencangan tertentu (dalam satuan kgm, lbft, Nm) sesuai kebutuhan. Kenapa baut atau mur harus dikencangkan dengan tingkat kekencangan yang tepat. Sebab, baut atau mur yang kurang kencang atau terlalu kencang akan menjadi masalah kendur atau patah. Hal itu bisa dicegah melalui pengencangan baut atau mur secara tepat dengan kunci momen atau kunci torsi yang telah terkalibrasi.

2.5 Pengertian CodeIgniter

CodeIgniter merupakan sebuah toolkit yang ditunjukkan untuk orang yang ingin membangun aplikasi web dalam bahasa pemrograman PHP (Raharjo, 2018). Beberapa keunggulan yang ditawarkan oleh codeigniter adalah sebagai berikut: Codeigniter adalah framework yang bersifat free dan open source. Codeigniter memiliki ukuran yang kecil dibandingkan dengan framework lain Aplikasi yang dibuat menggunakan codeigniter bisa berjalan cepat. Codeigniter menggunakan pola desain model-view-controller (MVC) sehingga satu file tidak terlalu berisi banyak kode. Hal ini menjadikan kode lebih mudah dibaca, dipahami, dan dipelihara di kemudian hari

2.6 Kerangka Pemikiran

Dalam sebuah penelitian, Kerangka Pemikiran tersebut dapat ditemukan pada Gambar 2.



Gambar 2 Model Kerangka Pemikiran

- Catat tanggal, bulan, tahun dan tempat kalibrasi, serta semua identitas dari standar yang dipakai maupun torque meter yang dikalibrasi serta suhu dan kelembaban relatif sebelum kalibrasi.
- Set skala gaya puntir torque meter pada angka nol, kemudian ukur panjang (jarak) L dan set load cell standar pada angka nol.
- Putar skala gaya puntir sampai skala penuh dan lakukan pemanasan dengan cara memberikan gaya puntir sampai 100 %, pemanasan ini sebanyak tiga kali, dan kemudian siap untuk kalibrasi.
- Pengambilan data kalibrasi dilakukan tiga kali pengulangan untuk setiap titik ukur, dimulai dari titik ukur 10 % dari kapasitas alat sampai 100 % dengan kenaikan 10 %.
- Selesai kalibrasi/pengukuran, semua peralatan yang terpasang dan standar dirapihkan kembali dengan baik.
- Catat suhu dan kelembaban relatif sesudah kalibrasi

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Membuat Data Alat Standar

Dari proses data alat yang akan digunakan dalam pengolahan database yakni Tu Kgf.m dan Penunjukan Standard kg. Dalam penelitian ini data alat standar manual akan diolah ke dalam database.

Tabel 1. Data Alat Standar

TU kgf.m	Penunjukan Standard kg		
	1	2	3
0	0.00	0.00	0.00
5	10.00	10.00	10.00
10	20.00	20.00	20.00
15	30.00	30.00	30.00
20	40.00	40.00	40.00
25	50.00	50.00	50.00
30	60.00	60.00	60.00
40	80.00	80.00	80.00
50	100.00	100.00	100.00

Data yang sudah diklasifikasikan sebagai sampel akan menggunakan metode waterfall, data yang dianalisis dan memperoleh hasil yang diinginkan. Langkah Kerja Kalibrasi

3.2 Membuat Ketidakpastian perluasan untuk standar defleksi

Dari gambar table distribusi – t, pada v_{eff} diperoleh faktor cakupan (k), sehingga ketidakpastian perluasan pada tingkat kepercayaan 95 % adalah: $U = k \cdot u_c$

Tabel 2. penentuan gaya dari defleksi (0-200)Nm

No.	Komponen	Unit	Distribusi	U	k	U_1	u_1	c_1	u_{c1}	$(u_{c1})^2$	$(u_{c1})^4$
2	Standar, D	divisi	Normal	1,500	2	20	7,5E-01	1,E+00	8,E-01	6,E-01	2,E-02
4	Koef. Muai std	/°C	Segi-4	2,7E-05	√3	20	1,6E-05	5,E+02	7,E-03	5,E-05	1,E-10
5	Suhu	°C	Segi-4	0,3000	√3	20	1,7E-01	6,4E-02	1,E-02	1,E-04	7,E-10
Σums:										6,E-01	
Ketidakpastian baku gabungan, u_c , divisi										8,E-01	
Derajat kebebasan efektif, v_{eff}										2,E+01	
Faktor cakupan, k=Student's for v_{eff} and CL 95%										2,E+00	
Ketidakpastian bentangan, $U = k \cdot u_c$, divisi										1,56	
										0,67 %	

Varian kontribusi penentuan ketidakpastian koreksi (Ko) dari persamaan (3):

$$u_c^2(Ko) = \left(\frac{\partial Ko}{\partial F_s}\right)^2 u^2(F_s) + \left(\frac{\partial Ko}{\partial L_{20}}\right)^2 u^2(L_{20}) + \left(\frac{\partial Ko}{\partial \alpha_L}\right)^2 u^2(\alpha_L) + \left(\frac{\partial Ko}{\partial \theta}\right)^2 u^2(\theta) + \left(\frac{\partial Ko}{\partial Tr}\right)^2 u^2(Tr)$$

dengan koefisien sensitivitas sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{\partial Ko}{\partial F_s} &= L_{20} (1 + \alpha_L \theta) \\ \frac{\partial Ko}{\partial L_{20}} &= F_s \cdot (1 + \alpha_L \theta) \\ \frac{\partial Ko}{\partial \alpha_L} &= F_s \cdot L_{20} \cdot \theta \\ \frac{\partial Ko}{\partial \theta} &= F_s \cdot L_{20} \cdot \alpha_L \\ \frac{\partial Ko}{\partial Fr} &= 1 \end{aligned}$$

Ketidakpastian perluasan Dari tabel distribusi – t, pada v eff diperoleh faktor cakupan (k), sehingga ketidakpastian perluasan pada tingkat kepercayaan 95 % adalah: $U = k \cdot u_c$

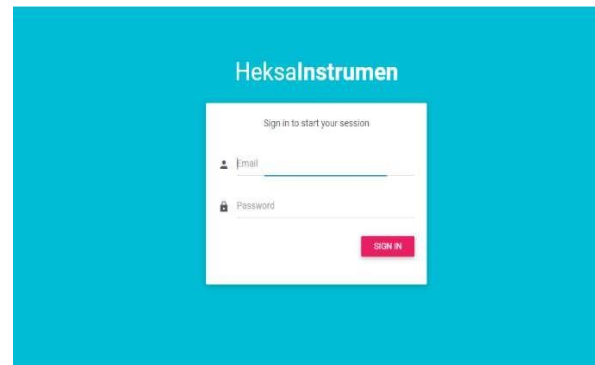
Tabel 3. budget ketidakpastian

Komponen	Satuan	Distribusi	U	Pembagi	V_i	U_i	C_i	$U_i C_i$	$(U_i C_i)^2$	$(U_i C_i)^4 \cdot V_i$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Repeat	kgf.m	Normal	0,14	1,73	2	8,3E-02	1	8,3E-02	6,9E-03	2,4E-05
Standar, Fs	kgf.	Normal	0,18	2	2	9,0E-02	5,0E-01	4,5E-02	2,0E-03	2,1E-06
Roll Meter	m	Normal	0,0005	2	20	2,5E-04	2,0E+02	5,0E-02	2,5E-03	3,1E-07
Koef. Muai	$^{\circ}C^{-1}$	Segi-4	2,7E-05	1,73	20	1,6E-05	390	6,2E-03	3,8E-05	7,2E-11
Suhu	$^{\circ}C$	Segi-4	0,6	1,73	20	3,5E-01	2,7E-02	9,6E-03	9,3E-05	4,3E-10
Resolusi, Tr	kgf.m	Segi-4	0,255	1,73	20	1,5E-01	1	1,5E-01	2,2E-02	2,3E-05
Drift	kgf.	Normal	0,04	2	2	2,0E-02	5,0E-01	1,0E-02	1,0E-04	5,0E-09
Sims									3,3E-02	5,0E-05
Ketidakpastian baku gabungan, u_c (kgf.m)									1,8E-01	
Derajat kebebasan efektif, v_{eff}										2,2E+01
Faktor cakupan, k-student's untuk v_{eff} dan CL 95%									2E+00	
Ketidakpastian bentangan, $U = k \cdot u_c$ (kgf.m)									0,379	kgf.m
Ketidakpastian bentangan, $U = k \cdot u_c$ (kgf.m)									3,71	N.m
										1,16%

3.3 Implementasi Sistem Informasi Kalibrasi Torque Wrench Berbasis Web

Implementasi dalam penelitian ini penggunaan database berbasis web yang dapat mengolah data dan melakukan perhitungan kalibrasi torque wrench menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL telah berhasil dibuat. Sistem informasi tentang info progress tahapan pekerjaan kalibrasi berbasis web telah berhasil dibuat. Berikut adalah tampilan gambar awal dalam mengakses login pada user admin, staf, teknisi, analisa dan penerbit.

Pada gambar 3 merupakan halaman utama dari sistem informasi kalibrasi torque wrench berbasis web saat pertama kali membuka web, akan menampilkan form login seperti pada Gambar 3.

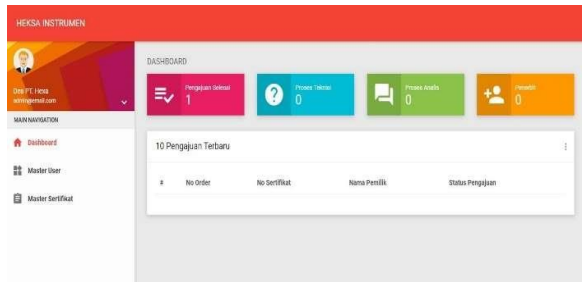


Gambar 3. Tampilan Form Login

Dengan cara mengisi kolom email dan password sesuai dengan identitas yang sudah terdaftar pada website. Tampilan tersebut berfungsi untuk mengakses menu yang ada dalam program website pada setiap user. Kemudian setelah berhasil login tampilan selanjutnya ialah menampilkan menu-menu yang terdapat pada masing-masing user tersebut.

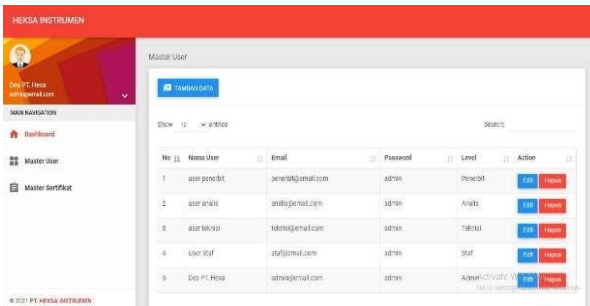
Pada Tampilan Dashboard sebagai tampilan informasi tentang progress kalibrasi secara cepat. Tampilan dashboard seperti ini akan ada pada semua user. Dalam hal ini sistem database telah berhasil memberikan informasi tentang info progress tahapan pekerjaan kalibrasi. Berikut ini adalah tampilan Dashboard yang akan digunakan untuk memulai proses kerja baru terlihat pada gambar 4.





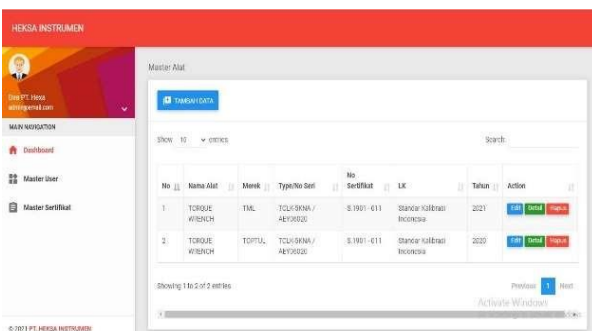
Gambar 4. Tampilan Dashboard.

Pada Gambar 5 berikut tampilan Master User Menu pada data user di atas berfungsi untuk menambahkan, mengedit dan menghapus akun user. Tujuan dibuatnya data user guna untuk memantau setiap user yang dapat mengakses dan mengoperasikan website. Hak akses pada master user hanya tersedia pada user admin.



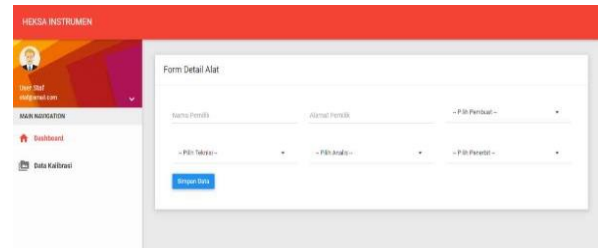
Gambar 5. Tampilan Master User

Tampilan Menu selanjutnya adalah Gambar 6. data master alat ini berisi database data alat standar digital torque wrench indikator yang telah dikalibrasi dan tertelusur SNSU dan LIPI dalam membantu proses kalibrasi pada torque wrench yang akan dikalibrasi. Dalam menu data alat ini memiliki data alat indikator yang telah dikalibrasi. Berikut data detail alat yang harus dimasukkan dalam website.



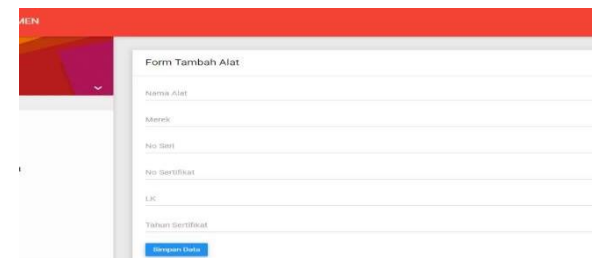
Gambar 6. Tampilan Data Master Alat

Setelah berhasil melewati tahap sebelumnya maka staf melakukan pemasukan data alat dan customer. Jika sudah selesai akan tersimpan lalu dikirim oleh staff pada user teknisi. Tampilan berikut merupakan form input pendataan customer yang telah disetujui oleh kedua pihak yaitu perusahaan dan customer yang sebelumnya memilih menu master Alat.



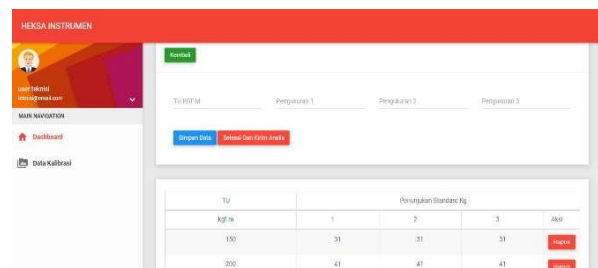
Gambar 7. Tampilan Form Tambah Customer

Kemudian pada gambar 8. tampilan ini merupakan form selanjutnya tambah alat dari alat standar kalibrasi yang telah dikalibrasi dan digunakan pada saat proses kalibrasi berlangsung. Data akan dimasukkan sesuai data yang telah didapat.



Gambar 8. Tampilan Form Tambah Alat

Kemudian pada gambar 9. ini user teknisi bertugas untuk memasukkan data dan mengirim hasil uji alat yang telah dikalibrasi kepada analis dan menyimpannya. User teknisi juga bertugas dan bertanggung jawab atas pengelolaan data tersebut pada sistem ini.



Gambar 9. Tampilan Pengolahan Data Kalibrasi

Selanjutnya pada gambar 10. user analis bertugas untuk mengecek dan menganalisa hasil data pengolahan data uji alat yang telah dikalibrasi kemudian memprosesnya ke bagian penerbit untuk menerbitkan sertifikat. User analis juga bertugas dan bertanggung jawab atas pengecekan dan analisis mengirim data tersebut pada penerbit.

Komponen	Satuan	Distribusi	U	Perbagi	V ₁	u ₁	Q ₁	U ₂	U ₃	U ₄	U ₅	U ₆	U ₇	U ₈	U ₉	U ₁₀	U ₁₁	
Report	kg/m	Normal	3	1.702	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
StanderFs	N	Normal	0.314	2	3	0.407	0.5	0.2037	0.5115	0.0009								
Roll Meter	°	Normal	0.0005	2	20	0.0003	0.006	0.1376	0.0196	0.0004								
Koef/Masa	TC-1	Seg-4	0	1.702	20	0	1002.5	0.017	0.0008	0								
Suhu	°C	Seg-4	2.2008	1.702	20	1.2705	0.1	0.9957	0.0092	0.0001								
ResolusiTh	N.m	Seg-4	0.25	1.702	20	0.1443	1	0.1443	0.0008	0								
Drift	N	Seg-6	0.0010	1.702	21	0.0009	0.5	0.0004	0	0								
Sama									0.0007	0.0010								

Gambar 10. Pengecekan Hasil Pengolahan Data Kalibrasi

Setelah berhasil melewati tahap sebelumnya maka user melakukan penerbitan sertifikat kalibrasi. Tampilan berikut merupakan form pengolahan data hasil uji alat yang telah dikalibrasi dan diisi oleh teknisi di analisa oleh analis yang sebelumnya memilih menu data kalibrasi kemudian memilih salah satu data kalibrasi dan memilih form berikutnya.

Di dalam hal ini user penerbit bertugas untuk mengecek hasil analisa dari analis kemudian user penerbit melakukan penerbitan sertifikat kalibrasi. User penerbit juga bertugas dan bertanggung jawab atas hasil dari analisa dan penerbitan sertifikat kalibrasi data tersebut pada sistem ini. Berikut adalah tampilan sertifikat pada gambar 11.

No	No Order	No Sertifikat	Pemilik	Status	Aksi
1	21H00003	S2108003	bois	Sesuai	Detail Kalibrasi
2	21H00002	S2108002	ban	Sesuai	Detail Kalibrasi
3	21H00001	S2101001	tes update	Sesuai	Detail Kalibrasi

Gambar 11. Penerbitan Sertifikat

Berikut gambar 12. bahwa sistem database telah berhasil menerbitkan sertifikat hasil uji kalibrasi halaman 1.

SERTIFIKAT KALIBRASI
 CALIBRATION CERTIFICATE

Nama Alat / Instrument Name	TORQUE WRENCH	No Sertifikat / Certificate no	S.1901 - 011
Merk / Manufacturer	TML	Tanggal Kalibrasi / Date of Calibration	2021-02-01
Tipe / Type	ANAH 0121	Suhu / Temperature	23.1
Nomor Seri / Serial Number	TCLK-5KNA / AEY06020	Kelembaban / Relative Humidity	58
Remting ukur / Measuring Range	150-550		
Resolusi / Resolution	50 N.m		
Tempat Kalibrasi / Place of calibration	Lab Kalibrasi Heksa Instrument		
Pemilik / Owner	PT.BHATINI MITRA JAYA		
Alamat / Address	Jl. Uraba Teluk Jakarta No. 88, Komplek Bumi Indah, Sukamanta Pasar Kemis - Tangerang 15560		

Alat tersebut di atas dikalibrasi terhadap standar PT. Heksa Instrumen Sinergi yang tertelusur ke SI. Pengukuran dilakukan berdasarkan metode yang mengacu ke EURAMET eg-14 / V.01 dan prosedur internal dengan nomor referensi IK-HI-GY 04. Hasil kalibrasi diperoleh dan rata-rata setiap pengukuran dan nilai ketidakpastian kalibrasi teruang dibalasan-balaman lampiran berikutnya pada sertifikat kalibrasi ini. Ketidakpastian kalibrasi ini merupakan ketidakpastian bentangan yang diperoleh dari sumber-sumber kealahan tipe A dan tipe B sesuai dengan JCGM 100 : 2008 "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" yang dinyatakan pada tingkat kepercayaan 95 % dengan faktor cakupan k = 2.

Instrument stated above has been calibrated against standard of PT. Heksa Instrumen Sinergi traceable to SI. Measurement was carried out based on EURAMET eg-14 / V.01 and Internal procedure IK-HI-GY 04. The calibration result is obtained from average for each measurement and the calibration uncertainty value are seen on the following page(s) in this calibration certificate. The calibration uncertainty is expanded uncertainty which referred to type A and B sources of error according to JCGM 100 : 2008 "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" which is expressed at a 95 % confidence level by the coverage factor k = 2.

Halaman 1 dari 2 Halaman / page 1 of 2 pages
 Diterbitkan Tanggal / Issued Date / 2021-02-17
 Disetujui oleh / Approved by / (user penerbit)

Gambar 12. Sertifikat kalibrasi halaman 1

Dan selanjutnya gambar 13. sistem database telah berhasil menerbitkan sertifikat hasil uji kalibrasi halaman 2. Gambar di atas tersebut merupakan hasil dari sertifikat kalibrasi yang telah diterbitkan oleh user penerbit. User yang memiliki hak akses dapat melihat sertifikat ini adalah penerbit.

Nomor Sertifikat / Certificate no : S.1901 - 011
 Bidang Kalibrasi / Area Calibration Field
 Halaman 2 dari 2 Halaman / Page 1 of 2 page

Nama Alat / Instrument Name: TORQUE WRENCH
 Nomor Seri / Serial Number: TCLK-5KNA / AEY06020

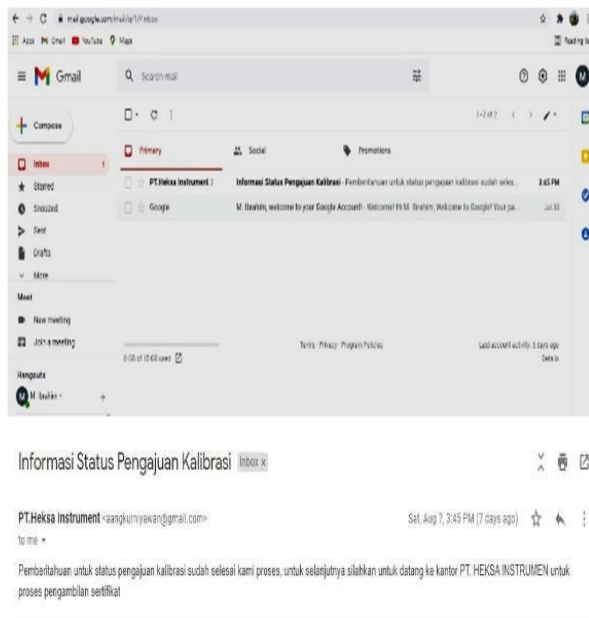
PA / Reading	Koreksi / Correction
N.m	N.m
150	1.6
200	2.1
250	2.6
300	3.1
350	3.6
400	4.1
450	4.6
500	5.1
550	5.6
Ketidakpastian kalibrasi / Calibration Uncertainty	3.05 N.m

Catatan / Note:
 - Nilai sebenarnya adalah pembacaan alat (PA) ditambah koreksi / Corrections are added to the reading for obtaining true reading.

Gambar 13. Sertifikat kalibrasi halaman 2

Tahap akhir sistem akan menampilkan notifikasi otomatis dari penerbit ke alamat email

customer yang berisi Pemberitahuan untuk pengajuan kalibrasi sudah selesai kami proses, untuk selanjutnya silahkan untuk datang ke kantor PT. Heksa Instrumen untuk proses pengambilan barang yang telah dikalibrasi dan sertifikat.



Gambar 14. Notifikasi By Email Pada Customer

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Sistem sistem database berbasis web database pada pengolahan data kalibrasi torque wrench berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL berhasil dibuat dan berjalan dengan baik. Sehingga dapat digunakan demi kemajuan dalam segi teknologi dan informasi laboratorium kalibrasi sesuai dengan standar akreditasi ISO/IEC 17025 – 2017.
- Sistem informasi mengenai info progress tahapan pekerjaan kalibrasi berbasis web berhasil dibuat dan berjalan dengan baik. Hal ini membuat sistem informasi yang ada pada kegiatan laboratorium sesuai dengan manajemen yang terintegrasi dengan baik dan sesuai dengan standar akreditasi ISO/IEC 17025 – 2017.

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa dalam pembuatan sistem database berbasis web pada torque wrench yang telah dibuat

menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL dengan framework Codeigniter ini dapat dipergunakan sebagai sistem database serta sistem informasi di dalam layanan kegiatan laboratorium kalibrasi dan dapat memudahkan pengguna untuk kegiatan pengolahan data kalibrasi, menghindari kesalahan rumus, dan memudahkan dalam memasukkan data.

5 Saran

Dari hasil penelitian dalam pembuatan sistem database kalibrasi berbasis torque wrench web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL ini dapat dianalisa kekurangan dari software yang penulis buat. Berikut beberapa saran yang dapat disampaikan peneliti berdasarkan penelitian yang telah dilakukan:

- Perlu ditambahkan lagi pengolahan data kalibrasi pada alat lain yang sesuai dengan layanan yang terdapat pada laboratorium PT. Heksa Instrumen Sinergi.
- Pembuatan automatic reminder pada setiap user seperti melalui aplikasi whatsapp atau telegram.

Referensi

- Ahmad Saudi Samosir. Implementasi Alat Ukur Kapasitansi Digital (Digital Capacitance Meter) berbasis Mikrokontroler. *ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro* Volume 10, No. 1, Januari 2016.
- Annisa Nur Ichniarsyah, WawanHermawan, Tineke Mandang. Analisis Kebutuhan Torsi Penjatah Pupuk Butiran Tipe Edge-Cell untuk Mesin Pemupuk Jagung. *Jurnal Universitas Gadjah Mada* Vol 34, No 1 2014 ISSN 0216-0455 (print) and ISSN 2527-3825 (online).
- Ariska Dewantara, Lilik Sugiarto, Purwatiningsih. Rancang Bangun Sistem Penjualan Kios Sepeda Masdi Berbasis Objek Menggunakan Metode Waterfall. *Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2019 - ISBN : 978-623-92939-0-2*.
- Bagiyo Condro Purnomo, Suroto Munahar. Pengaruh Tekanan Kompresi Terhadap Daya dan Torsi Pada Engine Single Piston. *Quantum Teknika, Jurnal Teknik Mesin Terapan*, Vol 1, No 1 (2019).
- Bureau Of Indian Standards. *Assembly Tools For Screws And Nuts-Hand Torque Tools-Requirements And Test Methods For Design Conformance Testing, Quality Conformance Testing And Recalibration Procedure*. April 2008, Manak Bhavan, 9 Bahadur Shah Zafar

- Marg, New Delhi 110 002.
- Darmawansyah. Pengaruh Pembebanan Dan Putaran Mesin Terhadap Torsi dan Daya Yang Dihasilkan Mesin Matri MGX200/SL. Jurnal Universitas Muhammadiyah Pontianak, 2017.
- Dewi Permata Sari, Evelina, Sabilah Rasyad, Amperawan, Selamat Muslimin. Kendali Suhu Air Dengan Sensor Termokopel Tipe-K Pada Simulator Sistem Pengisian Botol Otomatis. JURNAL AMPERE Volume 3 No 1, Juni 2018 P-ISSN : 2477-2755 E-ISSN : 2622-2981.
- Eko Hadisiswanto, Agus Wibowo, A.Farid. Analisa Pengaruh Bahan Bakar Bioethanol E-30 (Bensin 70%-Ethanol 30%), E-50 (Bensin 50%-Ethanol 50%), E-100 (Ethanol 100%) Terhadap Daya dan Torsi Mesin 4 Langkah. Jurnal Jurusan Teknik Mesin Fakultas, Teknik Universitas Pancasakti Tegal.
- Euramet (European Association of National Metrology Institutes). Guidelines On The Calibration Of Static Torque Measuring Devices. EURAMET cg-14, Version 2.0 (03/2011). ISBN 978-3-942992-11-4.
- Fachnur Firdaus I.T. dan Syamsir Abduh. Perancangan Sistem Otomasi Tekanan Uap, Suhu, dan Level Air Pada Distilasi Air dan Uap Menggunakan Mikrokontroler. JETri. Volume 14, Nomor 1, Agustus 2016, Halaman 75-88, ISSN 1412-0372
- Gatot Wurdianto dan Pujadi (2014). Pemanfaatan Alat Standar Primer untuk Peningkatan Kualitas Nilai Kalibrasi Alat Ukur Radioaktivitas di Bidang Kedokteran Nuklir. Jurnal Fisika Indonesia No: 52, Vol XVIII, Edisi April ISSN : 1410-2994.
- Hengky Wiratama Hartanto, Christian Jauhari dan Isdaryanto Iskandar. Kaji Eksperimental Perubahan Air Fuel Ratio Terhadap Daya Dan Torsi Motor Otto Honda L15A7. Cylinder, Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Vol 6, No 1 2020 ISSN : 2252-925X.
- Hery Saptano, Gatot Eka Pramono, Hablinur Al Khindi. Analisa Daya Dan Kontrol Kecepatan Motor Pada Alat Bantu Las Rotary Positioner Table. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Vol 4, No 1 2018 - ISSN: 2460-3988, e-ISSN: 2581-0979.
- Ir. Syawalludin, MM, MT, Andre Mahendra. Rancang Bangun Instalasi Sistem Pneumatik Pada Bengkel Sepeda Motor Kapasitas 5 PIT. Jurnal University Muhammadiyah Jakarta, SINTEK VOL 6 NO 1.
- Kardianto, Kurnia Hastu Kristanti, Kandi Ayu Tiswati, dan Yanurita Dwhapsari (2019). Analisis Nilai Ketidakpastian dan Faktor Kalibrasi pada Alat Ukur Radiasi di Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan Surabaya. Jurnal Fisika Dan Aplikasinya Volume 15, Nomor 2.
- Kristian Tarigan, Hasballah, Bayu Dame Malau. Pengaruh Kalibrasi Pompa Injeksi Sebaris Pada Mesin Diesel Terhadap Emisi Gas Buang Dan Konsumsi Bahan Bakar. Jurnal Teknologi Energi Uda, Jurnal Teknik Elektro Volume 9, Nomor 1, Maret 2020 :62-73.
- Ladrian Rohmi Abdi Syahdanni dan I Nyoman Sutantra. Studi Eksperimen Pengaruh Temperatur Dan Viskositas Pelumas Terhadap Performa Kendaraan Transmisi Manual (Honda Sonic 150R). Institut Teknologi Sepuluh November, Jurnal TekniK, Vol 7, No 2 (2018) ISSN 2337-3539 (online).
- Mardawia Mabe Parenreng, Mardhiyah Nas dan Jumadi Mabe Parenreng (2018). Kendali Suhu Air Dengan Sensor Termokopel Tipe-K Pada Simulator Sistem Pengisian Botol Otomatis. Prosiding Seminar Hasil Penelitian (SNP2M) 2018 (pp.1-5).
- Muliani Islamiyah, Her Gumiwang Ariswati, Syaifudin. Sistem Layanan Kalibrasi Alat Tensimeter Berbasis Web dilengkapi dengan Automatic Reminder. Seminar Skripsi Januari 2019.
- Nahrul Amani, Dodi Sofyan Arief. Kalibrasi Jangka Sorong Nonius (Vernier Calliper) Berdasarkan Standar JIS B 7507 di Laboratorium Pengukuran Teknik Mesin Universitas Riau. JOM FTEKNIK Volume 2 No. 2 Oktober 2015.
- Novrita Idayanti. Perancangan Instrumen Ukur Torsi Dan Kecepatan Pada Motor DC Dengan Prinsip Nonkontak Berdasarkan Deteksi Medan Magnet. Jurnal Instrumentasi, Vol 40, No 2 (2016), p-ISSN: 0125-9202, e-ISSN:2460-1462.
- Rasma, Hendro Purwono, Riki Effendi. Analisa Perancangan Alat Khusus Untuk Pemasangan Suspensi Belakang Pada Unit HD785-7. Jurnal Mesin Teknologi (SINTEK Jurnal) Volume 12 No. 2 2018ISSN: 2088-9038, e-ISSN: 2549-9645
- R. Harahap, Sujianda Nofriadi. Analisa Perbandingan Efisiensi Dan Torsi Dengan Menggunakan Metode Penyadapan Sejajar Terhadap Metode Pergeseran Sikat Pada Motor Arus Searah Kompon Pendek Dengan Kutub Bantu. Journal of Electrical Technology, Vol.4, No.3, Oktober 2019, ISSN : 2598 – 1099 (Online) ISSN : 2502 –3624 (Cetak).
- Rionaldi Ari Wibawa. Pengaruh Perubahan Sudut Primary Pulley Terhadap Daya Torsi Pada Sepeda Motor 4 Langkah Automatic Transmission. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin, Vol 5, No 1, (2018) ISSN 2355-7389 (print) and ISSN 2656-5153 (online).
- R. Uli, M.Delina, B. Heryanto. Pengukuran Dan Analisa Data Kalibrasi Voltmeter Dengan Multiproductcalibrator. Prosiding Seminar

- Nasional Fisika (E- Journal) SNF2016 Volume V, Oktober 2016 p-ISSN:2339-0654 e-ISSN:2476-9398.
- Sigit Iswahyudi, Wandu Arnandi. Studi Pembangkitan Torsi Pada Cakram Baja Menggunakan Gaya-Medan Magnet Neodymium Merupakan Studi Untuk Mempelajari Kemungkinan Pembangkitan Torsi Pada Cakram Baja Menggunakan Gaya- Medan Dari Magnet Neodymium. Wahana Ilmuan, Vol 3, No 1 (2017).
- Siti Mariam, Keis Pribadi, G. Bambang Heru, Ainur Rosidi, Mulya Juarsa (2013). Kalibrasi Termokopel Tipe-K Pada Bagian Uji HeaTiNG-03 Menggunakan cDAQ-9188. Vol.17 No. 4 November 2013 Sigma Epsilon, ISSN 0853-9103.
- Sobar Ihsan, M. Irfansyah. Analisa Gaya Torsi dan Hasil Tumbukan pada Rancang Bangun Mesin Penumbuk Cangkang Kalambuai. AL-JAZARI Jurnal Ilmiah Teknik Mesin 2016/9/6.

