

PEMBUATAN MODUL PRAKTIKUM LABORATORIUM KONVERSI ENERGI BERBASIS WEB DENGAN BAHASA PEMROGRAMAN PHP STUDI KASUS POMPA TORAK

Al Antoni Akhmad

Jurusan Teknik Mesin -Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Kec. Inderalaya 30662 -OI
E-Mail : alantoni78@yahoo.com, al_antoni@unsri.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan modul praktikum laboratorium konversi energi berbasis web bagi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNSRI yang dapat dikembangkan lebih lanjut dengan studi kasus pompa torak. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dimulai dari studi lapangan dengan mengidentifikasi kegiatan praktikum di laboratorium khususnya Laboratorium. Konversi Energi. Selanjutnya dibuatlah desain interface dan pembuatan script PHP (Hypertext Preprocessor). Setelah interface dikembangkan lalu dilakukan proses pemasukan nilai dan dilakukan uji coba, apakah sudah sesuai dengan kebutuhan. Modul praktikum ini dikembangkan berbasis web agar bisa diakses secara online oleh siapa saja, khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Mesin UNSRI yang akan melakukan praktikum di laboratorium konversi energi. Sistem yang dikembangkan ini meskipun belum begitu sempurna dan masih memerlukan perbaikan tetapi sudah bisa dipakai untuk membantu kegiatan praktikum mahasiswa.

Keywords: Konversi Energi, Pompa Torak, php

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada masa sekarang ini sangatlah pesat. Masing-masing negara berlomba dan bersaing dalam hal kemajuan disegala bidang terutama komputer. Sejak ditemukannya komputer perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak terbendung lagi. Perkembangan teknologi komputer ini sendiri tidak lepas dari perkembangan *hardware* dan *software* komputer. Perkembangan program-program pendukung komputer seperti dalam bidang desain contohnya Proeng, AutoCAD, SolidWorks, 3Dmax, dan lain-lain kemudian dalam bidang programmer contohnya Dreamweaver, JAVA, Microsoft Visual Basic, Delphi dan masih banyak lagi jenisnya dalam bidang-bidang yang lain.

Kebutuhan akan media informasi bagi suatu instansi atau perusahaan sangatlah penting untuk menunjang produktivitas instansi atau perusahaan tersebut. Dengan adanya media informasi tersebut setiap orang di segala penjuru dunia dapat mengetahui informasi suatu instansi tersebut dengan mudah. Media informasi tersebut banyak sekali jenis dan bentuknya. Contoh media informasi didalam dunia pendidikan diantaranya adalah modul praktikum. Bila

modul yang akan digunakan untuk praktikum sudah tersedia maka kegiatan praktikum bisa dijalankan dengan lancar. Seiring dengan perkembangan teknologi dan kemajuan zaman, untuk saat ini media informasi berupa modul yang dibutuhkan oleh dosen dan mahasiswa bukan hanya berupa diktat-diktat praktikum saja, melainkan juga berupa media elektronik. Karena sekarang ini hampir setiap kegiatan tidak terlepas dari internet maka modul-modul praktikum yang dikembangkan juga perlu dibuat berbasis web, sehingga bisa digunakan oleh siapapun melalui jaringan internet.

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas maka penulis mencoba untuk membuat suatu modul praktikum berbasis web yang berguna untuk membantu, mempermudah dan mempercepat kegiatan praktikum khususnya praktikum pompa torak di laboratorium konversi energi Jurusan Teknik Mesin Unsri..

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Profil Jurusan Teknik Mesin

Program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya didirikan pada tanggal 24 – 11 – 1976 ditandatangani oleh pejabat rektor UNSRI Drs.



Lipur Naim (Pjs. Rektor Unsri) di Palembang dengan Surat izin Operasional 769/k/b/1976 dan mulai menerima mahasiswa baru pada 01-1977. Setelah mengalami beberapa proses perkuliahan, Jurusan Teknik Mesin UNSRI mengeluarkan lulusan pertama pada tahun 1986. Pada pendirian pertama sampai tahun 1998 Jurusan Teknik Mesin membuka Jurusan Teknik Mesin dengan program studi teknik mesin. Kemudian pada tahun 1997/1998 Jurusan Teknik Mesin mengalami perubahan kurikulum peminatan khusus atau bidang studi keahlian yang terdiri dari 3 bidang keahlian yaitu : Bidang keahlian Konversi Energi, Bidang keahlian Konstruksi Mesin, Bidang Keahlian Teknik Produksi dan Material. Dengan adanya pengembangan sumberdaya dosen pengajar dan tersedianya laboratorium dan fasilitasnya serta kebutuhan dalam dunia industri maka kurikulum Jurusan Teknik Mesin mengalami perubahan dan mulai tahun 2003 kurikulum Jurusan Teknik Mesin menjadi 4 bidang keahlian yaitu : Bidang keahlian Konversi Energi, Bidang keahlian Konstruksi Mesin, Bidang keahlian Teknik Produksi dan Bidang keahlian Teknik Material.

Saat ini Jurusan Teknik Mesin UNSRI memiliki 8 laboratorium dan 1 studio gambar, yaitu; Laboratorium Konversi Energi, Laboratorium Fenomena Dasar Mesin, Laboratorium Teknologi Mekanik (Bengkel), Laboratorium Konstruksi Mesin, Laboratorium CNC-CAD/CAM, Laboratorium Metalurgi, Laboratorium Korosi, Laboratorium Gas Engine dan Studio Gambar.

2.2 PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan bahasa pemrograman *web* yang dapat disisipkan dalam *script* HTML. Banyak *sintaks* di dalamnya yang mirip dengan bahasa C Java dan Perl. Tujuan dari bahasa ini adalah membantu para pengembang web untuk membuat web dinamis dengan cepat ketika seseorang mengunjungi web berbasis PHP, *web server* akan memproses kode-kode PHP. Beberapa perintah atau kode dari PHP tersebut selanjutnya ada yang diterjemahkan ke dalam HTML dan beberapa ada yang disembunyikan (misalnya proses kalkulasi dan operasi). Data yang dikirim oleh pengunjung *website/komputer client* akan diolah dan disimpan dalam *database web server* dan bias ditampilkan kembali apabila diakses.

Keuntungan menggunakan PHP antara lain :

- Mengurangi waktu untuk membuat web berskala besar
- Mampu menciptakan web interaktif
- Menciptakan berbagai *tool* untuk keperluan *online*
- Mendukung *e-commerce (shopping carts)*

2.2.1. Struktur Penulisan PHP

Dalam penulisannya, *script* PHP tidak harus berdiri sendiri, tetapi dapat disisipkan di antara kode HTML. *Script* PHP harus selalu diawali dengan `<?>` Atau `<?php>` dan diakhiri dengan `?>`.

Contoh Penulisan PHP berikut:

```
<?
.....
?>
```

Tempat penulisan *script* PHP

Atau

```
<?php
.....
?>
```

Tempat penulisan *script* PHP

2.2.2. Tipe Data dalam Script PHP

Ada beberapa tipe data yang dikenali dalam *script* PHP, di antaranya adalah tipe *String*, *Integer*, *Array*, *Object*, dan *Floating Point*. Tipe data dalam *script* PHP akan otomatis dikonversi sesuai karakternya tanpa harus menggunakan sebuah variabel.

Berikut penjelasan dari beberapa tipe data dalam *script* PHP, yaitu:

- Tipe data *String*

Dalam penulisannya, tipe data *String* menggunakan tanda kutip tunggal (' ') atau menggunakan tanda kutip ganda (" "). Perhatikan contoh *script* berikut.

```
$data_string='Mengenal Tipe Data dalam PHP';
$data_string="Mengenal Tipe Data dalam PHP";
```

- Tipe data *Integer*

Yang termasuk tipe data *integer* adalah semua data yang berisikan bilangan bulat dan besarnya range sama dengan data pada bahasa C, yaitu antara -2,147,483,648 sampai +2,147,483,648 pada platform 32 bit. Apabila data ada diluar kisaran tersebut, maka PHP akan secara otomatis mengonversikan data tersebut dari tipe *integer* menjadi tipe *Floating Point*.

- Tipe data *Floating Point*

Yaitu tipe data yang berisikan bilangan pecahan atau bilangan decimal. Kisaran data *floating* adalah antara 1.7E-308 sampai 1.7E+308. Data itu berbentuk desimal atau berbentuk pangkat. Perhatikan contoh berikut.

```
$data_desimal = 0.75;
$data_pangkat = 75.0e-2;
```

- Tipe data *Array*

Tipe data ini disebut juga data bertingkat, yaitu data yang mengandung beberapa data di dalamnya dan di-*index* atau dibaca berdasarkan data numerik atau



string. Data *array* ini juga dapat mengandung data jenis *array* juga. Data *array* yang ada di dalam *array* ini memperbolehkan adanya tipe data yang berbeda-beda.

• Tipe data *Object*

Tipe data *object* bias berupa bilangan, variabel, ataupun fungsi. Tipe data tersebut dapat membantu *programmer* untuk membuat sebuah program. Data ini dapat disertakan dalam program sehingga meringkas beberapa fungsi dan dapat memperkecil ukuran file. Semakin kecil ukuran file, semakin singkat waktu yang dibutuhkan untuk mengakses file tersebut.

Variabel digunakan untuk menyimpan data sementara, baik jenis *string*, *integer*, maupun *array*. Variabel dinyatakan dengan tanda \$ di belakang nama variabel. Syarat penamaan variabel :

1. Dimulai dengan tanda \$.
2. Setelah tanda \$, harus huruf atau *underscore* (_). Penulisan variabel dengan karakter awal angka tidak dibenarkan.
3. Tidak boleh ada spasi

2.2.3. Operator

Dalam bahasa pemrograman secara umum, operator digunakan untuk memanipulasi atau melakukan proses perhitungan pada suatu nilai agar lebih interaktif dan dinamis. Selain operator “.”(menggabungkan string) dan operator “=”(proses assignment) terdapat beberapa jenis operator yang lain dalam PHP yaitu:

• Operator Aritmatik

Tabel 1 Operator Aritmatik

Operator	Operasi	Keterangan
\$a * \$b	Perkalian	\$a dikalikan \$b
\$a / \$b	Pembagian	\$a dibagi \$b
\$a + \$b	Penjumlahan	\$a ditambah \$b
\$a - \$b	Pengurangan	\$a dikurang \$b
\$a % \$b	Modulus	Sisa hasil \$a dibagi \$b

• Operator Perbandingan

Perbandingan digunakan untuk menguji hubungan antara nilai dan atau variabel. Operator ini digunakan dalam suatu statement bersyarat yang selalu menghasilkan nilai *TRUE* atau *FALSE*.

Tabel 2. Operator Perbandingan

Operator	Makna	Contoh	Hasil
==	Sama dengan	\$x== \$y	False
!=	Tidak sama dengan	\$x!= \$y	True
<	Lebih kecil dari	\$x<\$y	True
>	Lebih besar dari	\$x>\$y	False
<=	Lebih kecil dari atau sama dengan	\$x<=\$y	True
>=	Lebih besar dari atau	\$x>=\$y	False

	sama dengan		
--	-------------	--	--

• Gabungan Operator Aritmatik dan *Assignment*

Dalam pemrograman seringkali dijumpai proses yang melibatkan proses *increment*. Misalkan kita menginginkan proses *increment* dengan tingkat kenaikan 1, maka perintah yang dituliskan dapat berupa \$counter= \$counter+1; Dalam PHP, perintah di atas dapat ditulis dalam satu perintah singkat sebagai \$counter +=1;

Tabel 3. Operator Aritmatik dan Assignment

Operator	Contoh	Ekuivalen
+=	\$x += 2	\$x = \$x + 2;
- =	\$x -= 3	\$x = \$x - 3;
* =	\$x *= 4	\$x = \$x * 4;
/ =	\$x /= 5	\$x = \$x / 5;
% =	\$x %= 6	\$x = \$x % 6;
.=	\$kata.= "hai"	\$kata=\$kata."hai";

2.2.4. Fungsi Kendali

Fungsi kendali, disebut juga *statement*, merupakan bagian penting dalam suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengatur jalur eksekusi suatu program.

• Fungsi Logika *IF*

Fungsi logika *IF* digunakan sebagai persyaratan dalam memilih salah satu operasi yang akan dilaksanakan sesuai syarat atau kondisi tertentu yang telah ditetapkan.

```
if(pernyataan){
    Operasi Program ;
}
```

• Pernyataan *Switch*

Pernyataan *switch* digunakan untuk membandingkan variabel yang memiliki beberapa nilai yang berbeda.

```
Switch($variabel_kondisi){
    Case "nilai 1";
        Operasi 1 ;
        Break;
    Case " nilai 2";
        Operasi 2 ;
        Break;
    ....
}
```

• Fungsi Pengulangan *While*

Fungsi pengulangan digunakan untuk menjalankan operasi secara berulang hingga ditemukan kondisi untuk menghentikannya.

```
while(kondisi){
    Operasi ;
}
```



• Fungsi Pengulangan *Do While*

Fungsi *Do While* akan menjalankan operasi terlebih dahulu, lalu akan melakukan pengujian apakah pernyataan tersebut terpenuhi atau tidak.

```
Do
{
Operasi ;
}
While(persyaratan)
```

• Fungsi Pengulangan *For*

Dalam fungsi *For* anda dapat menentukan jumlah pengulangan dan kelipatan pengulangannya. Untuk itu, anda hanya perlu menuliskan nilai awal pengulangan dan nilai batas pengulangannya.

```
For(nilai_awal; nilai_akhir; penambahan atau pengurangan)
{
Operasi;
}
```

2.3. Dreamweaver 8

Dreamweaver 8 merupakan *web editor* untuk membuat dan mendesain *website* dengan mudah dan cepat. Kemampuannya dalam membuat website tanpa menuliskan *tag-tag* HTML satu persatu, menjadikan program ini merupakan salah satu *web editor* favorit banyak pengguna *web*.

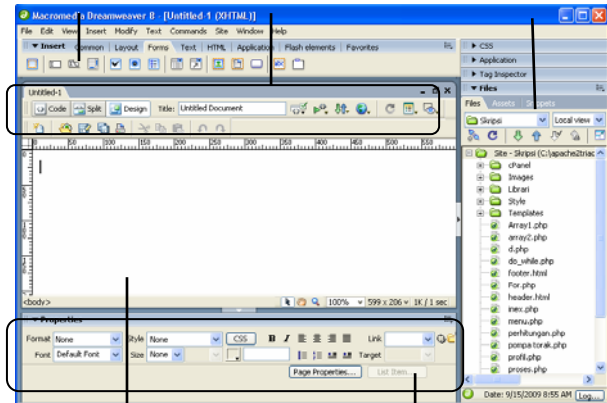
Sama seperti versi-versi yang sebelumnya maupun pada versi CS3 (versi di atasnya), metode klik dan drag tetap digunakan dan menjadi andalan untuk mempermudah dalam membuat website dengan cepat, mudah, menarik dan interaktif.



Gambar 1. Tampilan Awal Dreamweaver

Interface dari Dreamweaver 8 tidak banyak mengalami pembaharuan yang berbeda dari versi sebelumnya. Berikut bagian-bagian yang terdapat pada jendela kerja Dreamweaver 8.

- 1. Insert Bar
- 2. Document Toolbar
- 3. Panel Groups



4. Documents Window 5. Property Inspector
Gambar 2. Area Kerja Dreamweaver 8

1. Insert Bar

Adalah kumpulan menu yang digunakan untuk memasukkan sebuah objek atau fungsi lainnya ke dalam jendela dokumen. Insert bar mempunyai tujuh menu di dalamnya yaitu Common, Layout, Forms, Data, Spry, Text dan Favorites.

2. Document Toolbar

Adalah tempat menampilkan file-file dokumen yang dibuat berupa jendela dokumen (berbentuk tab). Document toolbar mempunyai tiga buah tab yang dapat membantu mendesain web dengan mengubah tampilan dari jendela dokumen, yaitu *Code*, *Split*, dan *design*.

3. Panel Groups

Adalah kumpulan panel-panel pelengkap lainnya dan berfungsi untuk mengorganisir, mengatur serta pelengkap website yang akan dibuat. Contoh: Panel CSS, berfungsi untuk mempercantik tampilan web yang dibuat.

4. Document Window

Berfungsi sebagai tempat meletakkan objek-objek atau komponen untuk membuat dan merancang website.

5. Property Inspector

Berfungsi untuk mengetahui serta mengubah property dari sebuah objek. Contoh: untuk penulisan sebuah teks, anda dapat mengubah jenis font, warna dan ukuran dari teks tersebut.

3. Pembahasan

3.1. Pemodelan Rumus Perhitungan Dalam Bentuk PHP

Pada uraian berikut contoh pemodelan rumus perhitungan praktikum prestasi dalam bahasa PHP

1. Debit Aliran

$$Q = \frac{\text{Angka pada skala volumetrik (mm)} \times 0,04211}{\text{Waktu yang dibutuhkan (s)}} \text{ (L/s)}$$

Rumus PHP :

$$\text{\$debit_aliran1} = (\text{\$hair1} * 0.04211) / \text{\$waktu};$$



2. Head Pompa

$$H = H_d - H_s \text{ (m.H}_2\text{O)}$$

Rumus PHP :

$$\text{\$head_pompa1} = \text{\$hd1} - \text{\$hs1};$$

Dimana:

H_d = tekanan discharge pada pressure gauge (m.H₂O)

H_s = tekanan suction pada vacuum gauge (m.H₂O)

3. Torsi

$$T = L \times g \times W \text{ (Nm)}$$

Rumus PHP :

$$\text{\$storsi1} = \text{\$length} * \text{\$gravitasi} * (\text{\$beban1}/1000);$$

Dimana :

L = panjang lengan torsi = 0,19 m

G = percepatan gravitasi = 9,81 m/s²

W = beban (kg)

4. Kecepatan Pompa

$$N = \text{Kecepatan Motor} \times \frac{14}{27} \text{ (rpm)}$$

Rumus PHP :

$$\text{\$kec_pompa1} = \text{\$putaran1} * (14/27);$$

5. Daya Input Pompa

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot N \cdot T}{60} \text{ (watt)}$$

Rumus PHP :

$$\text{\$daya_input1} = (2 * 3.14 * \text{\$kec_pompa1} * \text{\$storsi1}) / 60;$$

6. Daya Hidrolik

$$P_h = \rho \cdot g \cdot H \cdot Q \cdot 10^{-3} \text{ (watt)}$$

Rumus PHP :

$$\text{\$gaya_hidrolik1} = \text{\$ro} * \text{\$gravitasi} * \text{\$head_pompa1} * \text{\$debit_aliran1} * 0.001;$$

Dimana:

ρ = Densitas air (pada T=30°C = 995,7 kg/m³)

Q = debit aliran (L/s)

H = head pompa (m.H₂O)

7. Efisiensi Pompa

$$\eta = \frac{P_h}{P} \times 100\%$$

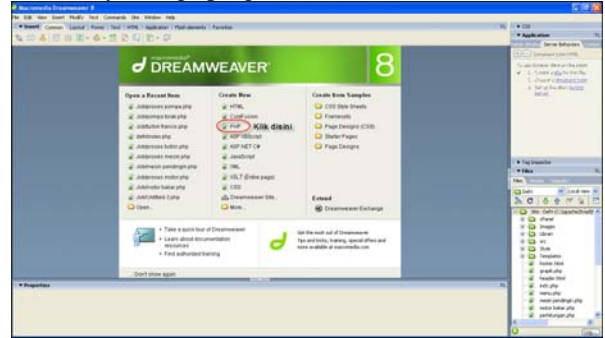
Rumus PHP :

$$\text{\$efisiensi1} = (\text{\$gaya_hidrolik1} / \text{\$daya_input1}) * 100;$$

3.2. Desain Form Input Data

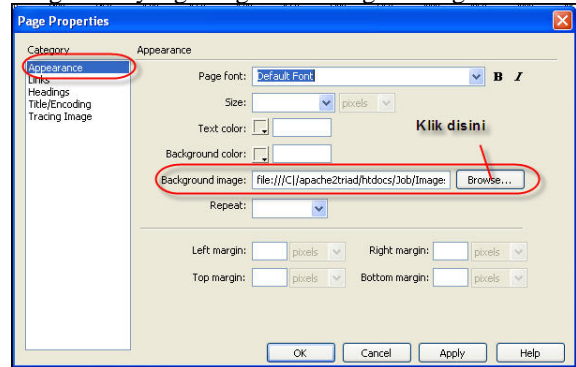
Desain form input data dalam penelitian ini menggunakan program Dreamweaver. Adapun langkah-langkah dalam pembuatan form isian pengolahan data pada pengujian pompa torak adalah sebagai berikut :

1. Siapkan sebuah dokumen baru (PHP), salah satunya dengan program



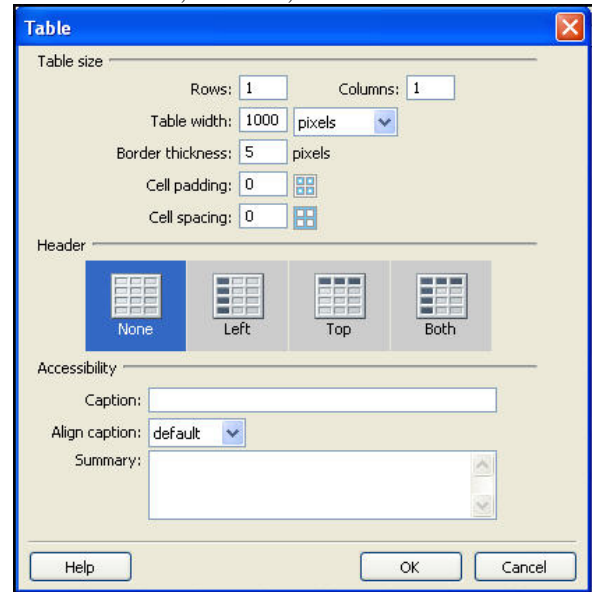
Gambar 3. Membuka Dokumen Baru

2. Pilih menu **Modify > Page Properties**. Pilih gambar yang diinginkan sebagai background.



Gambar 4. Memasukkan Gambar Background

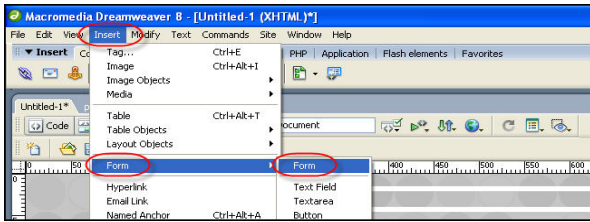
3. Pilih menu **Insert > Tabel**. Masukkan nilai *columns* = 1, *rows* = 1, dan *border* = 5.



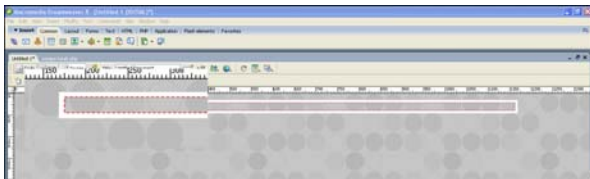
Gambar 5. Pembuatan Tabel



4. Klik pada bagian dalam tabel. Pilih menu **Insert > Form > Form**

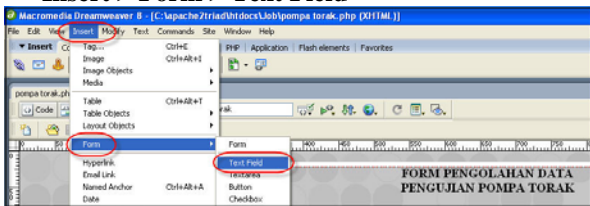


Gambar 6. Pembuatan Form



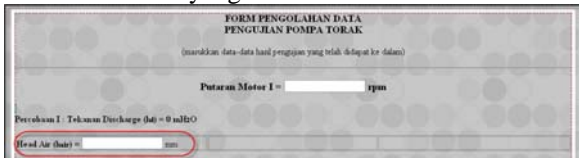
Gambar 7. Tampilan Form

5. Ketik judul dan keterangan lainnya sesuai dengan gambar. Lihat Lampiran
6. Pada Tulisan “**Putaran Motor I =**”, pilih menu **Insert > Form > Text Field**



Gambar 8. Pembuatan Text Field

7. Kemudian pilih menu **Insert > Tabel**. Masukkan nilai *columns* = 3, *row* = 1 dan *border* = 0.
8. Kemudian ketikkan keterangan sesuai dengan gambar (Gambar III.10) pada kolom pertama. Kemudian pada kolom 1 pilih enú **Insert > Form > Text Field**. Ulangi langkah ini untuk kolom-kolom yang lain.



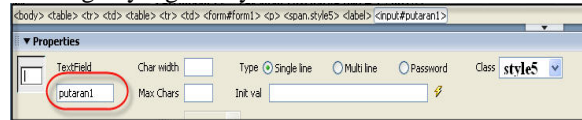
Gambar 9. Tampilan Text Field

9. Ulangi langkah 6 dan 7 untuk membuat form pengujian yang kedua, dst. (8 kali percobaan)
10. Klik pada bagian *Text Field* yang telah dibuat dan ubah nilai variabelnya.

Putaran Motor = putaran
Head Air = hair

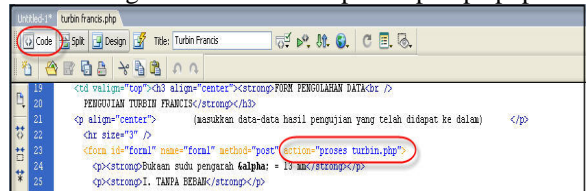
Tekanan Suction = hs
Beban = beban

Catatan : Angka dibelakang variable digunakan untuk membedakan antara nilai variable yang satu dengan yang lainnya



Gambar 10. Nilai Variabel

11. Pilih menu **Insert > Form > Button**. Untuk membuat tombol Proses.
12. Kembali pada jendela dokumen, pilih **Code**. Pada keterangan *action* ketikkan “proses pompa.php”.



Gambar 11. Jendela Code

13. **Save** file dengan nama **Pompa Torak.php**



Gambar 12. Tampilan Form Data Input Pengujian Pompa Torak

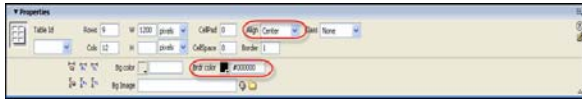
3.3. Desain Form Output Data

Langkah-langkah dalam pembuatan design dan program perhitungan pada pengujian pompa torak adalah sebagai berikut:

1. Buka program Dreamweaver dan pilih PHP



- Pilih menu **Insert > Tabel**. Masukan nilai *rows* = 9, *columns* = 11 *border* = 1, dan *width* = 1200 pixel.
- Pada properties pilih *align* = *center* dan *border color* = #000000.



Gambar 13. Jendela *Table Properties*

- Gabungkan tabel dengan cara blok tabel kemudian klik *Merges*. Dan ketikkan keterangan pada tabel tersebut.
- Kembali pada jendela dokumen pilih *Code*. Dan ketikkan kode-kode perhitungan, sebagian kode seperti terlihat pada uraian berikut.

```

...
<?php
    $waktu          = 30;
    $length         = 0.19;
    $gravitasi      = 9.81;
    $ro             = 995.7;

//Putaran Pompa I
//Percobaan I
    $hd1           = 0;

    $debit_aliran1 =
($hair1*0.04211)/$waktu;
    $head_pompa1  = -($hd1 - $hs1);
    $torsil       =
$length*$gravitasi*($sbeban1/1000);
    $kec_pompa1   = $putaran1*(14/72);
    $daya_input1  =
(2*3.14*$kec_pompa1*$torsil)/60;
    $gaya_hidrolik1 =
$ro*$gravitasi*$head_pompa1*$debit_aliran1*0.001;
    $efisiensi1   =
($gaya_hidrolik1/$daya_input1)*100;

...
    
```

- Save** dengan nama proses pompa.php.
- Tabel 4. Form Output Pengujian Pompa Torak

N_m (rpm)	H_d (mH ₂ O)	H_s (mH ₂ O)	h_{air} (mm)	W (gr)	Q (l/s)	H (mH ₂ O)	T (Nm)	N_p (rpm)	P (watt)	P_k (watt)	η (%)

4. Implementasi Program

Modul praktikum yang dibuat dapat dijalankan dikomputer yang sudah terinstal program aplikasi untuk membuka internet seperti Opera, Mozilla Firefox dan Internet Explorer.

Pada saat dijalankan modul ini akan menampilkan form input data. Pada form input data ini dimasukkan semua data hasil praktikum pompa seperti pada gambar 14.

Gambar 14. Tampilan Form Input Data

Setelah semua data telah diisikan ke dalam form tersebut lalu klik Proses, maka selanjutnya akan tampil hasil perhitungan pengolahan data seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Menggunakan Program

N_m (rpm)	H_d (mH ₂ O)	H_s (mH ₂ O)	h_{air} (mm)	W (gr)	Q (l/s)	H (mH ₂ O)	T (Nm)	N_p (rpm)	P (watt)	P_k (watt)	η (%)
750	0	0,1	145	300	0,204	0,1	0,559	145,833	8,335	0,199	2,329
	5	0,1	135	400	0,189	4,9	0,746	145,833	11,380	9,070	79,697
	10	0,05	130	550	0,182	9,95	1,025	145,833	15,648	17,735	113,338
	15	0,025	125	700	0,175	14,975	1,305	145,833	19,915	25,665	128,870
1000	0	0,2	220	400	0,309	0,2	0,746	194,444	15,174	0,603	3,976
	5	0,2	210	500	0,295	4,8	0,932	194,444	18,967	13,820	72,866
	10	0,2	200	650	0,281	9,8	1,212	194,444	24,657	26,873	108,988
1000	15	0,2	190	800	0,267	14,8	1,491	194,444	30,347	38,555	127,046

Jika dilakukan perhitungan secara teoritis dengan menggunakan rumus-rumus yang terdapat pada modul praktikum pompa torak akan diperoleh hasil seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Teoritis



N_m (rpm)	H_d (mH ₂ O)	H_s (mH ₂ O)	h_{air} (mm)	W (gr)	Q (l/s)	H (mH ₂ O)	T (Nm)	N_p (rpm)	P (watt)	P_h (watt)	η (%)
750	0	0,1	145	300	0,204	0,1	0,559	145,833	8,535	0,199	2,329
	5	0,1	135	400	0,189	4,9	0,746	145,833	11,380	9,070	79,697
	10	0,05	130	550	0,182	9,95	1,025	145,833	15,648	17,735	113,339
	15	0,025	125	700	0,175	14,975	1,305	145,833	19,915	25,665	128,870
1000	0	0,2	220	400	0,309	0,2	0,746	194,444	15,173	0,603	3,976
	5	0,2	210	500	0,295	4,8	0,932	194,444	18,967	13,820	72,866
	10	0,2	200	650	0,281	9,8	1,212	194,444	24,657	26,873	108,988
	15	0,2	190	800	0,267	14,8	1,491	194,444	30,347	38,555	127,046

Jika dilihat dari perhitungan secara teoritis dengan perhitungan menggunakan program terdapat perbedaan selisih hasil perhitungan pada salah satu variabel yaitu pada variabel efisiensi ($N_m = 750$ rpm, $H_d = 10$ mH₂O) dan variabel Daya Pompa ($N_m = 1000$ rpm, $H_d = 0$ mH₂O). Selisih antara hasil perhitungan baik menggunakan program maupun secara teoritis tidak terlalu signifikan, hal ini disebabkan perbedaan pembulatan angka desimal dibelakang koma.

5. Penutup

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari tulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Modul Praktikum yang dikembangkan bisa digunakan untuk mengelola data praktikum laboratorium konversi energi.
2. Terdapat perbedaan hasil perhitungan yang tidak terlalu besar antara perhitungan dengan menggunakan program yang dibuat dengan perhitungan secara teoritis yaitu sekitar 0,001. Perbedaan ini terdapat pada variabel efisiensi ($N_m = 750$ rpm, $H_d = 10$ mH₂O) dan variabel daya pompa ($N_m = 1000$ rpm, $H_d = 0$ mH₂O).
3. Proses perhitungan pengolahan data praktikum pompa torak di laboratorium konversi energi dapat dilakukan dengan mudah dan cepat dengan memasukan nilai-nilai yang didapat dari praktikum ke dalam form pengolahan data.

5.2. Saran

Meskipun sudah dibuat semaksimal mungkin, modul yang dikembangkan ini masih memiliki banyak kekurangan, diantaranya belum bisa menampilkan grafik hasil perhitungan. Pada tahap pengembangan berikutnya diharapkan kekurangan tersebut dapat diatasi, sehingga siapapun pengguna modul ini bisa dengan mudah melakukan pengelolaan data hasil praktikum, khususnya praktikum pompa torak.

Daftar Pustaka

- [1]. Al Antoni Akhmad, Defriansyah, *Pembuatan Sistem Informasi Laboratorium Konversi Energi Berbasis Web Menggunakan Program Open*

Sources Php dan Auracms, Skripsi S1, Jurusan Teknik Mesin Unsri, 2009

- [2]. Anonim, *Sistem Informasi Untuk Pendidikan*. [http://hanckey.pbwiki.com/f/Sistem+Informasi+untuk+Pendidikan+\(a\).ppt](http://hanckey.pbwiki.com/f/Sistem+Informasi+untuk+Pendidikan+(a).ppt) didownload tanggal 12 Juni 2008.
- [3]. Anonim, *Pengembangan Sistem*. <http://dhamidin.files.wordpress.com/2008/01/handout-2.pdf>. didownload tanggal 19 Agustus 2008.
- [4]. Al Antoni Akhmad, *Pengembangan Sistem Informasi Laboratorium Berbasis Web Untuk Mempercepat Peningkatan Kualitas Pendidikan Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya*. Palembang. 2009.
- [5]. Hadi, Mulya. *Dreamweaver CS3 Untuk Orang Awam*. Maxikom : Palembang. 2007.
- [6]. Laboratorium Konversi Energi. *Pedoman Praktikum Prestasi Mesin*. 2009
- [7]. MADCOMS. *PHP & MySQL*. Andi : Yogyakarta. 2008.
- [8]. Rencana Strategi Pendidikan Nasional Tahun 2005-2009, Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah, Jakarta, 2005.
- [9]. Rhiza S, Sadjad. *Sistem Informasi Di Dunia Pendidikan Tinggi*. <http://www.unhas.ac.id/~rhiza/>. didownload tanggal 12 Mei 2008.
- [10]. S, Gunawan. *Web Content Management System dengan PHP dan MySQL*. <http://www.ilmukomputer.com>. Didownload tanggal 8 November 2009.

