

BAB III

PEMROGRAMAN

3.1 Umum

Seiring dengan berkembangnya komputer, berkembang pula bahasa pemrograman yang digunakan untuk menulis aplikasi-aplikasi yang akan dijalankan oleh komputer tersebut. Bahasa pemrograman pada dasarnya adalah serangkaian instruksi atau perintah yang dimengerti oleh komputer yang digunakan untuk melakukan tugas-tugas tertentu. Pada awalnya bahasa pemrograman rata-rata berbasis teks sebelum muncul di lingkungan yang berorientasi Windows, tetapi sekarang setelah muncul sistem operasi dan lingkungan Windows, bahasa pemrograman juga menekankan tampilan dan sarana pengembangannya pun bersifat grafis, sehingga banyak bahasa pemrograman yang dikembangkan secara visual.

3.2 Dasar Teori Visual Basic

Bahasa basic merupakan bahasa pemrograman yang banyak digunakan bagi pemrogram pemula, sedangkan Visual Basic adalah bahasa pemrograman visual dengan bahasa basic sebagai dasar pemrogramannya. Pembuatan program dalam Visual Basic berbeda dengan pembuatan program-program DOS umumnya atau juga yang biasa disebut pemrograman konvensional. Proses pembuatan

aplikasi dilakukan dengan meletakkan objek pada layar, objek tersebut kemudian dapat ditugaskan dengan menuliskan kode sesuai dengan tujuan dari objek tersebut sehingga menjadi suatu aplikasi. Pada pemrograman Visual Basic didahului dengan perencanaan dan defenisi tujuan, dilanjutkan dengan merancang tampilan masukan dan keluaran, langkah terakhir adalah menuliskan kode-kode atau perintah program pada objek.

3.2.1 Objek

Konsep pemrograman di atas dinamakan pemrograman berorientasi objek (*Object Oriented Programming*). Dalam pemrograman yang berorientasi objek, sebuah program dibagi menjadi bagian-bagian kecil yang disebut objek, dan setiap objek memiliki entiti yang terpisah dengan entiti objek-objek lain dalam lingkungannya. Objek-objek yang terpisah ini dapat diolah sendiri-sendiri, dan setiap objek memiliki sifat dan metode untuk melakukan fungsi tertentu sesuai dengan apa yang telah kita programkan kepadanya. Setiap objek mengandung tiga hal utama, yaitu :

1. Properti atau atribut

Properti adalah karakteristik dan sifat dari sebuah objek atau juga sebagai hal-hal yang melekat yaitu sifat yang kelihatan dari sebuah objek. Misalnya sebuah objek tombol perintah (*command button*) dapat memiliki properti ukuran, warna, *caption*, *font*, dan sebagainya.

2. Metode

Metode adalah tindakan atau perbuatan yang dapat dilakukan oleh suatu objek, misalnya pada tombol perintah dapat dituliskan satu metode untuk melakukan perhitungan, menutup aplikasi, menerima nilai dan sebagainya.

3. Event

Segala sesuatu yang dialami oleh sebuah objek, yang diakibatkan baik oleh tindakan pengguna (*user*) atau tindakan dari program itu sendiri merupakan pengertian *event*. *Event* akan memerintah objek untuk menjalankan metode yang ditulis oleh programmer aplikasi. Sebuah objek dapat memiliki satu atau lebih *event*, misalnya sebuah *command button* dapat memiliki *event* diklik, diklik ganda, diletakkan kursor mouse di atasnya, dan sebagainya.

3.2.2 Form

Form merupakan dasar dari setiap aplikasi yang dikembangkan menggunakan Visual Basic. Kontrol-kontrol, tulisan atau hasil program diletakkan pada *form* ini. Sebuah *form* ketika program dijalankan tidak lagi disebut *form*, tetapi telah menjadi sebuah *window*. *Form* juga diistilahkan sebagai objek ayah (*parent object*) karena menjadi tempat untuk meletakkan objek-objek lain di dalam aplikasi, *form* inilah yang menjadi latar belakang dari aplikasi yang dibuat dan merupakan antarmuka (*interface*) pengguna program.

3.2.3 Modul

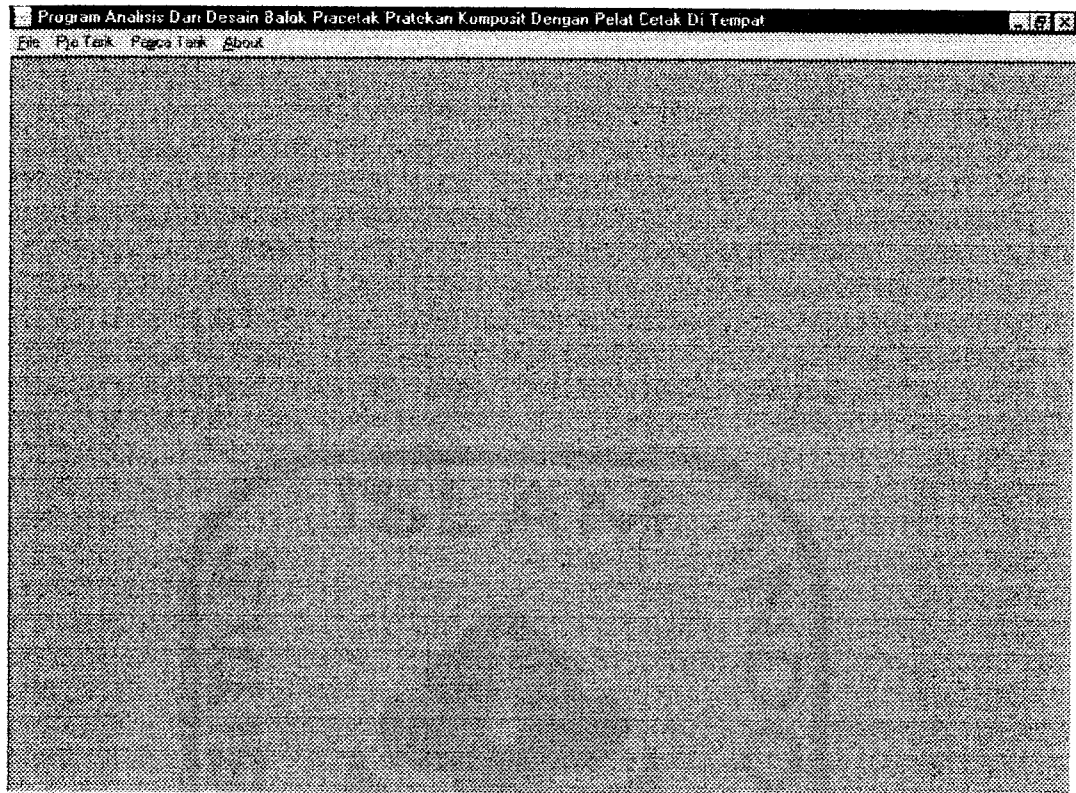
Modul Visual Basic terdiri dari dua bagian, yaitu bagian untuk meletakkan pendeklarasian variabel dan bagian untuk meletakkan prosedur atau fungsi.

Penggunaan modul bertujuan untuk mengoptimalkan aplikasi yang dibuat, apabila dalam pembuatan aplikasi dijumpai kondisi sebagai berikut ini :

1. penggunaan variabel yang sama untuk beberapa form yang terdapat pada aplikasi,
2. diperlukan suatu prosedur atau fungsi yang digunakan oleh semua form atau beberapa form dalam aplikasi, dan
3. membuat suatu modul yang terdiri atas beberapa prosedur atau fungsi yang dapat digunakan oleh beberapa aplikasi sekaligus.

3.3 Cara Pemakaian Program

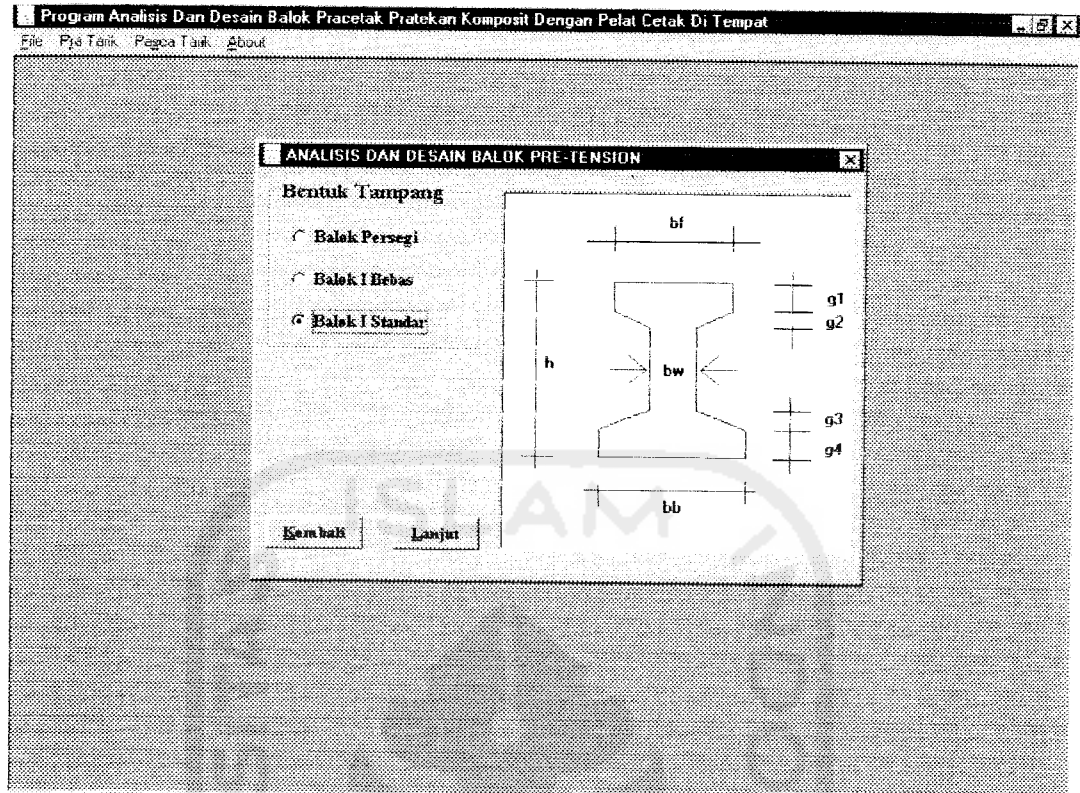
Aplikasi ini berjalan di dalam lingkungan Windows sehingga untuk menjalankan program ini harus masuk dalam sistem operasi windows terlebih dahulu. Langkah pertama adalah mengaktifkan program dengan menjalankan file PBP.exe., maka akan muncul tampilan form utama yang mempunyai item pilihan yaitu pratarik dan pascatarik seperti terlihat pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1 Tampilan awal program

3.3.1 Pratarik

Ketika dipilih item pratarik maka akan muncul tampilan berikut berupa tampilan pilihan bentuk tampang yang terdiri dari tampang persegi, tampang I bebas, dan tampang I standar. Form bentuk tampang tersebut dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut ini.



Gambar 3.2 Tampilan pilihan tampang untuk sistem pratarik

Setiap tampang memiliki data-data masukan (input) tersendiri yang akan ditampilkan pada masing-masing form data. Data-data tersebut harus diisi lengkap untuk mendapatkan hasil (output) pada form hasil sesuai dengan sistem penegangan yang ditinjau yaitu pratarik atau pascatarik.

Pada form utama tampang persegi masukan data yang diperlukan adalah sebagai berikut :

- a. bentang balok (L) dalam m,
- b. jarak antar gelagar (S) dalam mm,
- c. tebal pelat beton (t_s) dalam mm,
- d. tinggi balok (h) dalam mm,

- e. lebar balok (b) dalam mm,
- f. jarak pusat tendon keselimut beton tekan (d_{min}) dalam mm,
- g. mutu beton balok pracetak (f^c_{blk}) dalam N/mm^2 ,
- h. mutu beton pelat cetak di tempat (f^c_{plt}) dalam N/mm^2 ,
- i. kuat tarik yang disyaratkan (f_{pu}) dalam N/mm^2 ,
- j. kuat luluh tendon pratekan $0,85 \cdot f_{pu}$ (f_{py}) dalam N/mm^2 ,
- k. berat jenis beton (w_{bt}) dalam KN/m^3 ,
- l. diameter kawat (D_r) dalam mm,
- m. beban mati yang diberikan (WD) dalam KN/m ,
- n. beban hidup yang diberikan (WL) dalam KN/m ,
- o. kehilangan gaya pratekan (LOF)
- p. jumlah untaian kawat yang dipakai (n_r)
- q. posisi balok (tepi atau tengah),
- r. tegangan ijin tarik diijinkan atau tidak.

Form utama untuk tampang persegi pratarik seperti terlihat pada gambar

3.3 berikut ini.

Program Analisis Dan Desain Balok Pracetak Pratekan Komposit Dengan Pelat Cetak Di Tempat : [Balok Persegi]

Revisi

PERENCANA PROYEK

Data Masukan

Berang Balok (L) m

Jarak Antar Gelagar (S) mm

Tebal Pelat Beton (t_p) mm

Tinggi Balok (h) mm

Lebar Balok/Sayap Atas (b_a) mm

Jarak Pusat Tendon keseluruh bawah (d_{tr}) mm

Pastil Balok Tepa Tengah

Teg. tarik ditinjau Ya Tidak

Sifat Material

Mutu Beton balok pracetak (f_c b_k) N/mm²

Mutu beton pelat (f_c p_l) N/mm²

Kuat tarik yang disarekan (f_{pu}) N/mm²

Kuat tarik tendon prategang 0,85 x f_{pu} (f_{tp}) N/mm²

Berat jenis beton (w_b) KN/m³

Diameter kawat (D_r) mm

Beban mati yang diberikan (W_D) KN/m³

Beban hidup yang diberikan (W_L) KN/m³

Kehilangan gaya prategang (LGF)

Jumlah kawat yang digunakan (n_r)

Saat transfer beton baru mencapai (t_k)

HITUNG **KELUAR**

Gambar 3.3 Form Balok Persegi Komposit Pratarik

Untuk data masukan tampang I bebas sama dengan data masukan tampang persegi hanya saja ditambah data sebagai berikut :

- lebar badan balok (b_w) dalam mm,
- lebar sayap bawah (b_b) dalam mm,
- jarak g_1 dalam mm,
- jarak g_2 dalam mm,
- jarak g_3 dalam mm,
- jarak g_4 dalam mm.

Form utama untuk tampang I bebas pratarik dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut ini.

The screenshot shows a software window titled "Program Analisis Dan Desain Balok Pracetak Pratekan Komposit Dengan Pelat Cetak Di Tempat - [Balok I Bebas]". The interface includes the following elements:

- PERENCANA** and **PROYEK** input fields.
- Data Masukan** section with fields for:
 - Bertang Balok (L) [m]
 - Jarak Antar Gelagar (S) [mm]
 - Tinggi Balok Pracetak (h) [mm]
 - Tebal Pelat Beton (ts) [mm]
 - Lebar Balok/Sayap Atas (bf) [mm]
 - Lebar Badan Balok (bw) [mm]
 - Lebar Badan Bawah (bb) [mm]
 - Jarak g1 [mm]
 - Jarak g2 [mm]
 - Jarak g3 [mm]
 - Jarak g4 [mm]
 - Jarak pos. tendon kebawah beton (dakar) [mm]
- Sifat-Sifat Mekanik** section with fields for:
 - Mutu beton balok pracetak ($f'c_{bk}$) [N/mm²]
 - Mutu beton pelat ($f'c_{pl}$) [N/mm²]
 - Kuat tarik yang diperatkan (f_{pu}) [N/mm²]
 - Kuat tarik tendon ptegang 0.85 x f_{pu} (f_{py}) [N/mm²]
 - Berat jenis beton (ρ_{bc}) [KN/m³]
 - Diameter kawat (Di) [mm]
 - Beban mati yang diberikan (w_0) [KN/m]
 - Beban hidup yang diberikan (w_L) [KN/m]
 - Ketahanan gaya ptegang (LOF)
 - Jumlah kawat yang dipakai (n_r)
 - Saat transfer beton baru mencapai (K)
- Posisi Balok** section with radio buttons for Tepi and Tengah.
- Teg. tarik diijinkan** section with radio buttons for Ya and Tidak.
- HITUNG** and **KELUAR** buttons.

Gambar 3.4 Form Balok I Bebas Komposit Pratarik

Pada tampang I standar AASHTO data masukan yang diperlukan sama dengan data pada masukan tampang persegi dengan tambahan yaitu tipe balok AASHTO yang dipakai, tersedia 6 pilihan tipe balok standar AASHTO.

Form utama tampang I standar AASHTO pratarik seperti terlihat pada gambar 3.5 berikut ini.

Program Analisis Dan Desain Balok Pracetak Pratekan Komposit Dengan Pelat Cetak Di Tempat [Balok I Standar]

Keluar

PERENCANA: Dwi Magdalena dan Fitri Hidayati

PROYEK: Tugas Akhir

Data Masukan

Bentang Balok (L)	24	m
Jarak Antar Gelagar (S)	2500	mm
Tebal Pelat Beton (ts)	200	mm
Jarak pusat tendon ke selimut bawah balok (dmin)	250	mm

Tipe Balok Prategang

Tipe I
 Tipe II
 Tipe III
 Tipe IV
 Tipe V
 Tipe VI

Sifat-Sifat Mekanis

Mutu beton balok pracetak (f'c_blok)	45	N/mm ²
Mutu beton pelat (f'c_pelat)	26	N/mm ²
Kuat tarik yang disyaratkan (fpu)	1800	N/mm ²
Kuat luluh tendon prategang 0.85 x fpu (fpy)	1530	N/mm ²
Berat jenis beton (wbt)	23	kN/m ³
Diameter kawat (Dt)	15.24	mm
Beban mati yang diberikan (wD)	19	kN/m
Beban hidup yang diberikan (wL)	12	kN/m
Kehilangan gaya prategang (LOF)	10.25	
Jumlah kawat yang digunakan (n)	7	
Saat transfer beton baru mencapai (k)	0.95	

Posisi Balok

Tepi Tengah Teg. tarik diijinkan
 Ya Tidak

HITUNG KELUAR

Gambar 3.5 Form Balok I Standar AASHTO Komposit Pratarik

Setelah semua data masukan yang diperlukan secara lengkap telah diisi maka akan diperoleh hasil output program berupa nilai-nilai dari penampang propertis serta tegangan-tegangan yang terjadi sebelum dan sesudah menjadi tampang komposit, untuk memperolehnya dilakukan dengan cara menekan tombol hitung.

Form hasil hitungan balok pracetak pratekan dengan sistem penarikan pratarik komposit dapat dilihat pada gambar 3.6 berikut ini.

Program Analisis Dan Desain Balok Pracetak Pratekan Komposit Dengan Pelat Cetak Di Tempat - [PraTarik]

File PraTarik Pasca Tarik About

Balok 1 Standar AASHTO Komposit TIPE IV

Ac = 902910.818873308 mm²
 Ic = 274071883947.868 mm⁴
 Cbc = 999.33154068886 mm
 Crc = 571.66845931114 mm
 Sbc = 274255212.398225 mm³
 Src = 479424532.67078 mm³
 Rt = 363.068626860463 mm
 Kb = 311.867639652492 mm
 Po = 6632242.65485701 N
 Pe = 4974181.99114276 N

Kuat lentur penampang komposit
 Mn = 10299.4649070341 KNm
Kontrol rasio tulangan
 w = 5.41908487473748E-02 OK

Batas aman letak tendon

1/2 BENTANG

Batas atas letak tendon (et) 276.651655622 mm
 Batas bawah letak tendon (eb) 438.836020006 mm
 Batas atas tendon jika teg.trk diijinkan (et1) 166.127253397 mm
 Batas bwh tendon jika teg.trk diijinkan (eb1) 508.236557021 mm

Teg. yang terjadi sebelum balok menjadi komposit

TRANSFER
 ft = -2.31430640757443 N/mm² Aman
 fb = -22.2579908658333 N/mm² Aman

LAYAN
 ft = -8.28434438601445 N/mm² Aman
 fb = -11.0683831258988 N/mm² Aman

Teg. yang terjadi setelah balok menjadi komposit

ft = -11.4381254234114 N/mm² Aman
 fb = -5.55527004127106 N/mm² Aman

Gambar 3.6 Form Hasil Balok Komposit Pratarik

3.3.2 Pascatarik

Ketika menu pascatarik dipilih, maka juga akan muncul form pilihan tampang seperti halnya ketika menu pratarik dipilih. Data masukan untuk form balok persegi pada analisis balok pratekan pracetak dengan sistem penarikan pascatarik sama seperti data masukan untuk balok persegi sistem pratarik, hanya saja ditambah dengan data sebagai berikut ini :

- luas tendon untuk kondisi grouting (A_{ps}), dalam mm²
- diameter selubung tendon (D_s), dalam mm
- perbandingan modulus elastisitas bahan (n_t), dalam N/mm²
- pilihan kondisi tendon (grouting atau ungrouting)



form balok persegi untuk penarikan pascatarik dapat dilihat pada gambar 3.7 berikut ini.

Gambar 3.7 Form Balok Persegi Komposit Pascatarik

Untuk data masukan pada balok I bebas komposit pascatarik juga sama halnya dengan data masukan pada balok I bebas komposit pratarik, hanya saja ditambah dengan data masukan sebagai berikut ini :

- luas tendon untuk kondisi groting, (A_{ps}), dalam mm^2
- diameter selubung tendon (D_s), dalam mm
- perbandingan modulus elastisitas bahan (n_t), dalam N/mm^2
- kondisi tendon (grouting atau ungrouting)

form balok I Bebas komposit dengan sistem penarikan pascatarik dapat dilihat pada gambar 3.8 berikut ini.

Program Analisis Dan Desain Balok Pracetak Piatekan Komposit Dengan Petal Cetak Di Tempat [Balok I bebas pscetik]

Keluar

PERENCANA: PROYEK:

Data Masukan		Sifat-Sifat Mekanis	
Bentang Balok (L)	18 m	Mutu beton balok pracetak (f'cbk)	45 MPa
Jarak antar balok (S)	3000 mm	Mutu beton petal (f'cpb)	28 MPa
Tebal pelat (ts)	200 mm	Kuat tarik yang diperatkan (fpu)	1800 MPa
Tinggi balok pracetak (h)	1100 mm	Kuat luluh tendon pategang (fpy = 0.85 fpu)	1530 MPa
Lebar sayap atas balok pracetak (bf)	510 mm	Berat jenis beton (wbt)	23 KN/m ³
Lebar badan balok pracetak (bw)	200 mm	Beban mati yang diberikan (wD)	10 KN/m
Lebar sayap bawah balok pracetak (bb)	550 mm	Beban hidup yang diberikan (wH)	16 KN/m
g1	230 mm	Kehilangan gaya pategang (LOF)	0.18
g2	100 mm	Luas tendon untuk kondisi grouting (Aps)	3000 mm ²
g3	110 mm	Diameter selubung tendon (Ds)	90 mm
g4	250 mm	Diameter kawat (Dr)	15.24 mm
Jarak tik berat tendon ke serat bawah (dm)	180 mm	Jumlah kawat yang disekat (nr)	7
		Perbandingan E _s - E _c (nt)	7
		Koefisien ketahanan beton pada saat transfer (k)	0.9
		Saat transfer beban mati telah bekerja selengkap (pre)	0.15 %

Kondisi

Grouting Ungrouting

Posisi Balok

Tepi Tengah

Tegangan Tarik Diijinkan

Ya Tidak

HITUNG KELUAR

Gambar 3.8 Form Balok I Bebas Komposit Pascatarik

Sedangkan untuk balok I Standar AASHTO komposit pascatarik, data masukan juga sama dengan data masukan untuk balok I Standar AASHTO komposit pratarik tapi ditambah beberapa data masukan sebagai berikut ini :

- luas tendon untuk kondisi grouting, (Aps), dalam mm²
- diameter selubung tendon (Ds), dalam mm
- perbandingan modulus elastisitas bahan (nt), dalam N/mm²
- kondisi tendon (grouting atau ungrouting)

form balok I Standar AASHTO komposit pascatarik dapat dilihat pada gambar 3.9 berikut ini.

The screenshot shows a software window titled "Program Analisis Dan Desain Balok Pracetak Pratekan Komposit Dengan Pelat Beton Pratekan - Balok I Standar AASHTO". The interface includes the following sections:

- PERENCANA**: A text box containing "Balok I Standar AASHTO".
- PROYEK**: An empty text box.
- Data Masukan**:
 - Bentang Balok (L): [] m
 - Jarak antar balok (S): [] mm
 - Tebal pelat (ts): [] mm
 - Jarak rata berat tendon ke serat bawah (d_{tr}): [] mm
- Tipe Balok Prategang**:
 - Radio buttons for Tipe I, Tipe II, Tipe III, Tipe IV (selected), Tipe V, and Tipe VI.
 - A cross-section diagram of a beam with dimensions: top flange width 508, web width 203, total height 1371, bottom flange width 660, and various offsets (203, 152, 229, 203).
- Sifat-Sifat Mekanis**:
 - Mutu beton balok pracetak (f_{cbk}): [] MPa
 - Mutu beton pelat (f_{cpB}): [] MPa
 - Kuat tarik yang diijinkan (f_{pu}): [] MPa
 - Kuat tarik tendon prategang (f_{py} = 0.85 · f_{pu}): [] MPa
 - Berat jenis beton (m_{bc}): [] KN/m³
 - Beban mati yang diberikan (W_D): [] KN/m
 - Beban hidup yang diberikan (W_H): [] KN/m
 - Kehilangan pepa prategang (L_{DP}): []
 - Luas tendon untuk kondisi grouting (A_{ps}): [] mm²
 - Diameter sekulung tendon (D_s): [] mm
 - Diameter kawat (D_w): [] mm
 - Jumlah kawat yang dipakai (n): []
 - Perbandingan E_s : E_c (n): []
 - Koefisien kakuatan beton pada saat transfer (k): [] MPa
 - Seal transfer beban mati telah bekerja sebanyak (s): [] %
- Posisi Balok**:
 - Radio buttons for "Tepi" and "Tengah" (selected).
- Teg. tarik diijinkan**:
 - Radio buttons for "Ya" (selected) and "Tidak".
- Kondisi**:
 - Radio buttons for "GROUTING" (selected) and "Ungrouting".
- HITUNG** and **KELUAR** buttons.

Gambar 3.9 Form Balok I Standar AASHTO komposit pascatarik

Setelah semua data masukan tadi diisi sesuai dengan tampang balok yang akan dianalisis barulah didapatkan hasil hitungan yang akan tampil pada form hasil hitungan balok pratekan pracetak komposit dengan sistem pascatarik yang bentuk formnya sama dengan sistem penarikan pratarik, seperti terlihat pada gambar 3.10 berikut ini :

Program Analisis Dan Desain Balok Pracetak Pratekan Komposit Dengan Pelat Cetak Di Tempat [PascaTrak]

File Pratekan PascaTrak About

Balok I Bebas Komposit

Ac = 890637.79116853	mm ²
Ic = 169810717631.591	mm ⁴
Cbc = 870.150795778351	mm
Ctc = 429.849204221649	mm
Sbc = 195150907.699504	mm ³
Stc = 395047183.905055	mm ³
Kt = 290.940902089499	mm
Kb = 260.134263521263	mm
Po = 3996000	N
Pe = 3276719.97141838	N

Kuat lentur penampang komposit
Mn = 3124.40728235294 kNm

Kontrol rasio tulangan
w = 3.12960235640648E-02 OK

Batas aman letak tendon
1/2 BENTANG

Batas atas letak tendon (et) 318.547196503 mm
Batas bawah letak tendon (eb) 371.738824332 mm
Batas atas tendon jika teg.trk diijinkan (et!) 150.026563662 mm
Batas bwh tendon jika teg.trk diijinkan (eb!) 416.435036574 mm

Teg. yang terjadi sebelum balok menjadi komposit

TRANSFER		
ft = -1.15633709729866	N/mm ²	Aman
fb = -16.5049249655494	N/mm ²	Aman
LAYAN		
ft = -6.64185017559309	N/mm ²	Aman
fb = -8.44326418606959	N/mm ²	Aman

Teg. yang terjadi setelah balok menjadi komposit

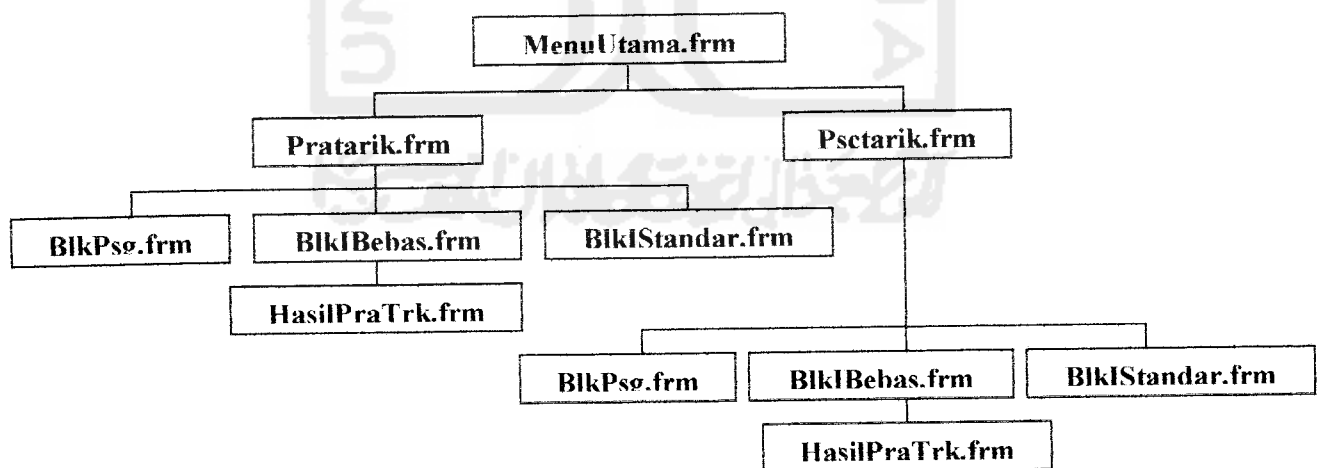
ft = -9.30735455811028	N/mm ²	Aman
fb = -3.0474393696376	N/mm ²	Aman

g.n pracetak et 1
Diameter Aps eb 1 dmin

Selesai

Gambar 3.10 Form Hasil Balok Komposit Pascatarik

Secara lebih jelasnya struktur program yang dibuat dapat dilihat pada gambar 3.11 berikut ini :



Gambar 3.11 Struktur Program Balok Pratekan Pracetak Komposit dengan Pelat

Cetak di Tempat

Pada struktur program terlihat bahwa setiap system penarikan mempunyai masing-masing penampang yang mempunyai form sendiri-sendiri untuk data masukan (*input*) dan hasil program (*output*) juga ditampilkan pada form tersendiri.

Untuk membuat suatu program, yang pertama diperlukan adalah membuat bagan alir atau *flowchart*, yang merupakan urutan langkah program yang menggambarkan jalannya program mulai dari pemasukan data sampai keluarnya hasil yang diinginkan. Bagan alir berguna untuk mempermudah penulisan program serta mendeteksi kesalahan program. Flowchart pada Analisis Balok Pracetak Pratekan Komposit dengan Pelat cetak ditempat baik sistem penarikan pratarik ataupun sistem pascatarik dapat dilihat pada lampiran 1 dan lampiran 2.

