

2. STUDI LITERATUR

2.1. Konsep Dasar Scaffolding

Scaffolding yang disebut juga *falsework* atau perancah merupakan suatu struktur sementara yang dibangun untuk menahan struktur permanen hingga struktur tersebut dapat menahan beratnya sendiri. Struktur ini digunakan bersama-sama dengan bekisting untuk menahan balok, pelat lantai, pelat atap, dek jembatan dan bagian-bagian bangunan lainnya. Struktur ini juga digunakan sebagai akses atau tempat pijakan sementara bagi para pekerja bangunan sehingga ia bisa bekerja di atas ketinggian.

Pada zaman pertama kali *scaffolding* digunakan, fungsi yang paling utama dari scaffolding adalah sebagai akses atau tempat pijakan bagi para pekerja atau yang disebut *access scaffolding*. Mereka biasanya menggunakannya untuk menata batu bata saat membuat dinding seperti yang dilakukan oleh bangsa Cina. Bahan yang digunakan pada waktu itu adalah bambu yang diikat satu sama lain. Baru setelah kemajuan konstruksi semakin bertambah ketika manusia bisa membuat beton maka fungsi *scaffolding* bertambah, yaitu sebagai struktur sementara untuk menahan beton yang belum dapat memikul berat sendirinya. (Brand, 1975)

Di era modern ini pun, *scaffolding* dari bambu atau kayu bekas masih sering digunakan. Biasanya digunakan untuk membangun rumah atau bangunan lain yang tidak terlalu besar dan berat. Pemilihan bahan tersebut tentunya didasarkan pada pertimbangan biaya.

2.1.1. Tujuan dan Batasan

Sebelum mendesain sesuatu, yang pertama paling penting yang harus dilakukan adalah menyusun tujuan apa yang ingin dicapai. Kemudian yang kedua adalah mengetahui faktor-faktor apa saja yang akan mempengaruhi keputusan-keputusan mengenai metode, material dan bentuk akhirnya.

Dalam hal *scaffolding*, beberapa tujuan yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

- a. Menyediakan akses sementara atau akomodasi
- b. Menyediakan struktur sementara bagi bangunan

- c. Menyediakan akomodasi penyimpanan sementara

Untuk mendapatkan desain *scaffolding* yang tepat tentunya harus mengkombinasi secara detail tujuan-tujuan di atas. Sedangkan untuk bentuk akhir yang akan diperoleh dari desain *scaffolding* tergantung dari faktor-faktor berikut ini.

- d. Kelayakan pemasangan
- e. Faktor ekonomis
- f. *Safety* atau keamanan
- g. Stabilitas struktur

(Wilshire, 1983)

Seiring berkembangnya zaman, *scaffolding* mengalami banyak kemajuan baik dalam segi bentuk, material yang dipakai, kapasitas dalam menahan beban serta dalam segi biaya yang semakin efisien. Ini disebabkan karena banyaknya batasan-batasan yang harus dipenuhi dalam pembuatan *scaffolding*. Batasan-batasan terpenting yang dikenakan padanya adalah sehubungan dengan tujuannya yang bersifat sementara dalam sebuah bangunan, yaitu :

- a. Pada bobot yang ringan ia harus mampu memindahkan beban-beban yang relatif berat
- b. Harus tahan terhadap penggunaan yang berlangsung kasar
- c. Suatu kemungkinan penyetelan yang dipasang di dalam atau yang dipasang dengan cara yang sederhana
- d. Sedikit mungkin komponen-komponen lepas
- e. Mudah dikontrol
- f. Besarnya pekerjaan, bobotnya dan kemungkinan-kemungkinan pengulangan
- g. Keadaan tanah yang tidak mendukung
- h. Adanya jalan air atau jalan lalu lintas
- i. Kemungkinan tuntutan sehubungan dengan kelangsungan lalu lintas

Untuk menentukan bentuk dari bermacam-macam bentuk struktur yang digunakan dalam desain *scaffolding* untuk mencapai kebutuhan yang diinginkan, *scaffolding* dibagi menjadi 2 jenis berdasarkan fungsinya, yaitu *support* dan *access*.

a. *Support*

Scaffolding jenis ini berfungsi untuk menyediakan sebuah tatakan elevasi yang mampu menahan suatu beban tertentu pada sebuah area tertentu.

b. *Access*

Merupakan jenis *scaffolding* yang hanya berfungsi sebagai akses atau akomodasi bagi para pekerja bangunan. Ada 3 pendekatan utama dalam desain untuk tipe *scaffolding* ini yaitu :

1. *Independent self-supporting scaffold*, yaitu struktur yang berdiri bebas dipasang di dekat struktur permanen dan biasanya diberi *bracing* untuk stabilitas secara lateral.
2. *Self-supporting scaffold*, yaitu struktur yang mampu berdiri sendiri secara sebagian karena stabilitas lateral ditahan oleh struktur permanen.
3. *Trust-out* atau *cantilever scaffold*, yaitu struktur yang sama sekali tidak berdiri sendiri namun digantungkan pada struktur utama sebagai kantilever.

Rancang bangun *scaffolding* harus memenuhi banyak aspek yang rumit agar aman untuk digunakan. Hal ini akan memakan banyak waktu dalam suatu proses konstruksi bangunan. Inilah yang akhirnya mendorong munculnya *fabricated frame scaffolding*, yaitu *scaffolding* yang sudah dirancang kemudian dirakit menjadi frame yang dibuat di pabrik, sehingga para kontraktor tidak perlu lagi memikirkan rancangan *scaffolding* setiap kali akan melaksanakan sebuah proyek konstruksi. (Wigbout, 1992)

Dengan menganggap bahwa *scaffolding* konvensional sudah tidak relevan untuk digunakan karena tidak praktis, maka dalam penulisan selanjutnya, *scaffolding* yang akan dibahas metode inspeksinya adalah *scaffolding* jenis yang banyak digunakan dewasa ini, yaitu *fabricated frame scaffolding*.

2.1.2. Bagian-bagian Scaffolding

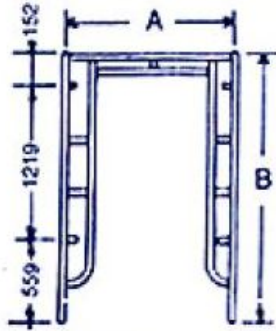
Secara umum *scaffolding* dibentuk dari pipa-pipa baja atau *tubular steel* yang dilas menjadi suatu kesatuan dengan *bracing* berupa diagonal atau horizontal sebagai

pengaku lateral struktur tersebut sekaligus untuk menambahkan kapasitas bebannya. *Scaffolding* dikirim ke proyek berupa frame untuk kemudian dirangkai di tempat.

Berikut ini adalah bagian-bagian utama sebuah *scaffolding*.

1. Main Frame

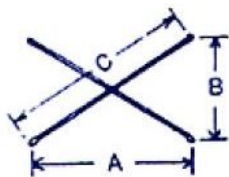
Struktur ini berfungsi sebagai struktur utama dari sebuah *scaffolding*.



Gambar 2.1. Main frame

2. Cross Brace

Berfungsi sebagai pengikat dan pengaku pada suatu *scaffolding* agar *scaffolding* tidak mudah goyang dan tetap berdiri tegak.



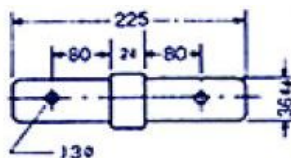
Gambar 2.2. Cross brace

3. Brace Locking (pen)

Berfungsi sebagai pengunci antara *main frame* dan *cross brace* sehingga *cross brace* dapat terikat dengan baik. Terletak pada badan frame.

4. Joint Pin

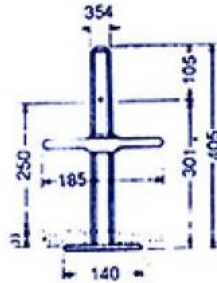
Joint pin berfungsi sebagai penyambung antara bagian-bagian *scaffolding*, misalnya sebagai penyambung antar *frame*.



Gambar 2.3. Joint pin

5. *Jack Base*

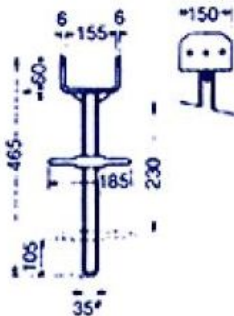
Berfungsi sebagai kaki *scaffolding* yang dapat dinaik turunkan untuk menambah ketinggian *scaffolding* sesuai dengan yang diinginkan (*adjustable*).



Gambar 2.4. *Jack base*

6. *U-Head Jack*

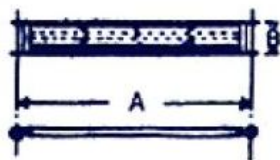
Berfungsi sebagai penghubung antara *scaffolding* dengan kayu-kayu bekisting. Sama dengan *jack base*, U-head jack juga dapat dinaik turunkan sesuai dengan ketinggian yang diinginkan.



Gambar 2.5. *U-head jack*

7. *Catwalk/deck/platform*

Berfungsi sebagai tempat berpijak yang dibentangkan di antara *frame-frame scaffolding*. *Catwalk* digunakan pada *scaffolding* yang berfungsi sebagai akses atau akomodasi untuk para pekerja bangunan.

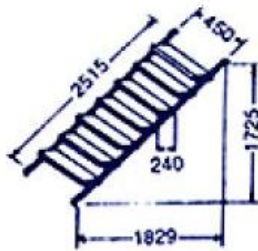


Gambar 2.6. *Catwalk*

Selain bagian-bagian utama, ada juga bagian-bagian pelengkap seperti di bawah ini.

9. Stair

Berfungsi sebagai tangga jika *scaffolding* dimanfaatkan sebagai tangga untuk naik ke elevasi yang lebih tinggi. Ini untuk memenuhi fungsinya sebagai *access*.



Gambar 2.7. Stair

11. Coupler

Berfungsi sebagai penyambung jika ingin menambahkan pipa penguat di luar bagian-bagian utama.



Gambar 2.8. Coupler

Masih banyak komponen-komponen pelengkap selain yang disebut di atas namun tidak terlalu umum dipakai.

2.2. Prinsip-prinsip Perhitungan

2.2.1. Pembebanan

Pembebanan pada *scaffolding* tergantung dari fungsi *scaffolding* itu sendiri, apakah sebagai *access* atau sebagai *temporary support*. Jika *scaffolding* yang akan direncanakan berfungsi sebagai *access*, maka beban yang perlu diperhitungkan hanya berat sendiri *scaffolding*, beban pekerja dan alat-alat serta material bangunan. Namun jika *scaffolding* yang akan direncanakan berfungsi sebagai *temporary support*, maka beban yang perlu diperhitungkan adalah berat struktur di atasnya termasuk kayu-kayu cetakan atau bekistingnya.

Tiga elemen beban yang perlu diperhitungkan dalam perencanaan *scaffolding* adalah :

- a. Beban mati (*Dead Load*), yaitu berat scaffolding beserta perlengkapannya dan berat struktur bangunan di atasnya.
- b. Beban lingkungan (*Environmental Load*), yaitu beban angin, beban hujan, dan lain-lain. Dalam praktek beban tambahan dapat diperhitungkan oleh seorang ahli yang telah memiliki pengalaman yang luas. Adapun kecepatan angin sesuai standar Inggris (BS 1139.1990) yang dapat menerpa bagian kolom bawah scaffolding dapat mencapai 600 N/m^2 dan dapat meningkat sampai mencapai 770 N/m^2 pada ketinggian 24 – 30 m. Adapun kecepatan angina yang diijinkan dalam melaksanakan pekerjaan maksimum 200 N/m^2 .
- c. Beban hidup (*Live Load*), yaitu beban pekerja (tidak boleh melebihi 80 kg), barang dan sisa material, perkakas, peralatan, benturan, dan lain-lain. Adapun kategori maksimum beban hidup yang dapat ditanggung atau diterima oleh sebuah *scaffolding* dalam setiap kolom (bay) :
 1. *Scaffolding* beban ringan (*Light duty scaffold*) → maks 225 kg/bay
 2. *Scaffolding* beban menengah (*Medium duty scaffold*) → maks 450 kg/bay
 3. *Scaffolding* beban berat (*Heavy duty scaffold*) → maks 650 kg/bay

2.2.2. Landasan

Dalam mendesain *scaffolding*, tentunya sangat penting memperhatikan jenis landasan yang telah ada, apakah daya dukung landasan mampu menopang berat keseluruhan *scaffolding* yang memikul berat struktur di atasnya. Berikut ini adalah tabel kapasitas aman terhadap daya dukung landasan yang dikutip dari buku “Pelatihan dan Sertifikasi *Scaffolding* Dasar Lembaga Pembinaan Keterampilan dan Manajemen ALKON.”

Tabel 2.1. Kapasitas Aman Terhadap Daya Dukung Landasan		
Jenis landasan	Kondisi Landasan	Daya Dukung (ton/m²)
Pasir	Lunak	10 – 20
Pasir	Padat	20 – 40
Pasir berkerikil	Lunak	20 – 40
Pasir berkerikil	Padat	40 – 60
Kerikil	Lunak	30
Kerikil	Padat	40 – 70
Kapur	Lunak	15
Kapur	Keras	30 - 60
Batu	Lunak	20
Batu	Cukup keras	50 - 100
Batu	Sangat keras	120
Tanah liat	Lunak	7,5
Tanah liat	Sedang	7,5 - 15
Tanah liat	Keras	15 - 30
Tanah liat	Sangat keras	30 - 60
Tanah liat berpasir	Lunak	7,5
Tanah liat berpasir	Sedang	7,5 - 15
Tanah liat berpasir	Keras	15 - 30
Tanah dan kerikil	Sangat lunak atau terjelek	Maks. 5

Sumber : Lembaga Pembinaan Keterampilan dan Manajemen “ALKON”

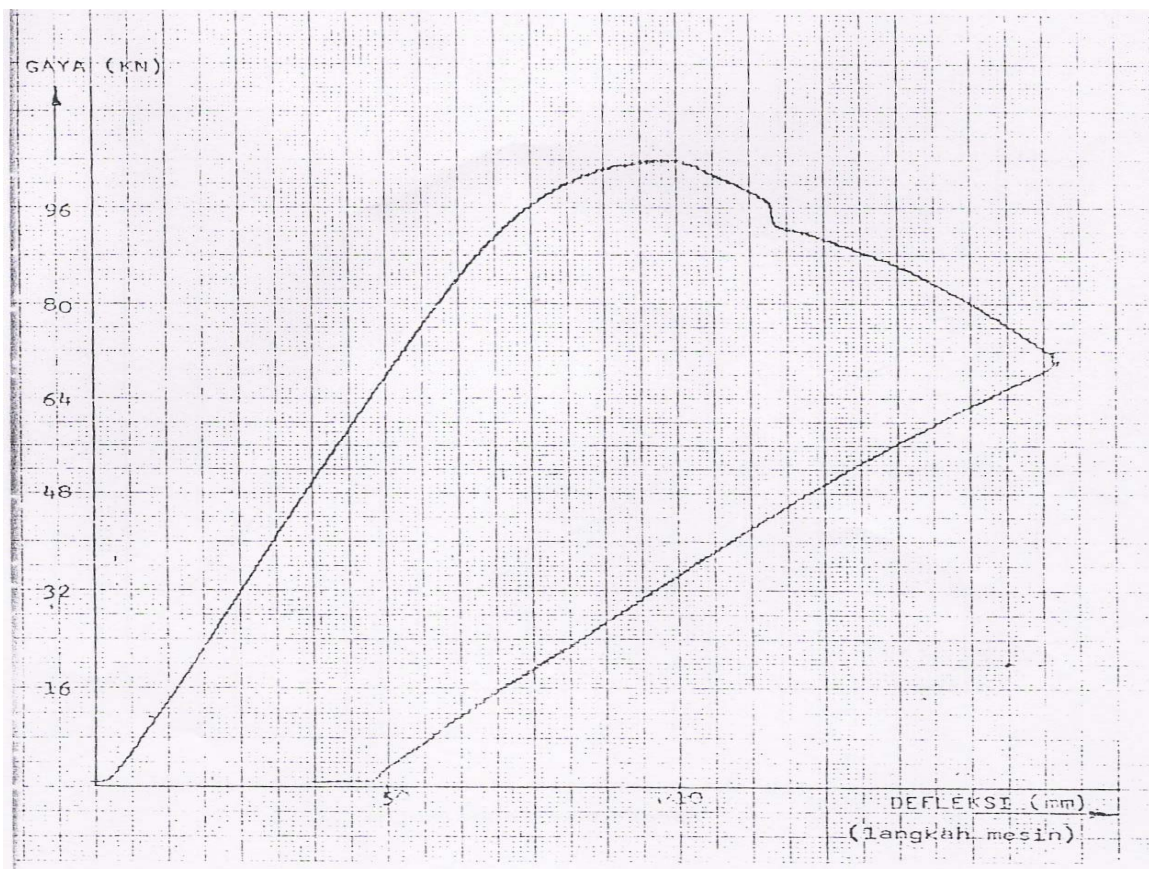
Perlu diperhatikan juga bahwa tabel di atas menampilkan daya dukung landasan dalam keadaan ideal, artinya tidak tercampur dengan air atau bahan-bahan yang lain seperti sampah bangunan dan sebagainya. Jika terkena hujan misalnya, maka daya dukung tanah liat keras yang mencapai 30 ton per meter persegi dapat turun menjadi hanya 7,5 ton saja.

2.2.3. Kapasitas Kekuatan dalam Menahan Beban

Kekuatan scaffolding dalam menahan beban harus direncanakan terlebih dahulu. Perencanaan atau perhitungan kekuatan dapat dilakukan dengan menggunakan dasar-dasar mekanika tegangan bisa dengan perhitungan biasa atau dengan perhitungan menggunakan komputer (software).

Kemampuan scaffolding dalam menahan beban dapat juga didapatkan dari hasil tes laboratorium konstruksi. Dari hasil tes di laboratorium didapatkan kapasitas beban yang mampu dipikul serta lendutan yang terjadi yang disajikan dalam grafik hubungan antara tegangan dan regangan yang terjadi. Hasil ini kemudian dibandingkan dengan beban yang terjadi di lapangan.

Safety factor tentunya diperlukan untuk memberikan jaminan keamanan. Biasanya diambil angka 2 sampai 3. Berikut ini adalah salah satu contoh grafik hasil uji kekuatan scaffolding di laboratorium.



Gambar 2.9. Grafik Hasil Uji Kekuatan Scaffolding

2.3. Prinsip-prinsip Pemasangan

2.3.1. Landasan (*Base*)

Untuk meratakan berdirinya *scaffolding* maka di bagian dasar rangka tegak dipasang plat landasan yang dapat disetel (*adjustable base plate/jack base*). Hal ini sangat penting pada *scaffolding* karena setiap standard/kolom *scaffolding* akan menerima beban langsung, dan bila kedudukan *scaffolding* tidak rata maka akan mengakibatkan beban yang seharusnya diterima oleh *standard* akan beralih ke *brace* dan merusak *brace*. Untuk memepertahankan posisi dan kerataan *scaffolding* boleh dipasang pipa yang diikat dengan *klam* (*coupler*), menghubungkan bingkai satu dengan yang lain secara mendatar.

Perlu diperhatikan bahwa dalam pemasangan, titik pusat *adjustable base plate* harus lurus dengan titik berat *standard*.

2.3.2. Bracing (*Cross Brace*)

Bracing merupakan 2 pipa yang dilas saling menyilang, dipasang sebagai pengikat antara tiap-tiap *frame* sehingga bisa berdiri tegak. Selain itu *bracing* juga berguna untuk mengurangi faktor tekuk pada *standard scaffolding* terutama jika *frame* disambung ke atas. Pemasangan *bracing* relatif mudah, yaitu dengan memasukkan pen yang ada pada tiap-tiap *frame* ke lubang yang tersedia pada *cross brace* kemudian dikunci dengan menggunakan *brace locking*. *Brace locking* adalah komponen yang sangat penting, karena jika tidak terkunci dan terjadi goncangan bisa mengakibatkan *bracing* terlepas dari *frame* dan ini dapat berakibat runtuhnya *scaffolding*.

2.3.3. Sambungan *Frame-Frame* (*joint pin*)

Untuk menyambung suatu *frame* dengan *frame* di atasnya digunakan *joint pin*. *Joint pin* berfungsi sebagai pengunci antara *standard* pada *frame* yang di bawah dengan *standard frame* di atasnya. *Joint pin* yang sudah mengalami kerusakan sehingga dalam menyambung tidak terlalu kencang dapat berakibat fatal. Ada baiknya *joint pin* seperti ini tidak lagi dipakai atau jika tetap ingin dipakai harus ditambahkan pengelasan pada sambungan.

2.3.4. Sambungan *Frame-Formwork*

Setelah hampir mencapai ketinggian yang diinginkan maka *scaffolding* siap disambung dengan bekisting. Sebagai sambungan antara *frame scaffolding* dengan bekisting dipasang *U-head jack*. Disebut “*U-head*” karena berbentuk seperti huruf U. Ada juga yang disebut “*J-head*” karena berbentuk seperti huruf J. Seperti *jack base*, *u-head jack* juga dapat disesuaikan ketinggiannya.

Dalam pemasangannya, pipa *screw u-head jack* disambung dengan *frame*, kemudian dikunci, sedangkan bagian kepala yang berbentuk U dipasangkan ke bekisting dengan perantara balok kayu yang lebarnya pas dengan lebar kepala U.



Gambar 2.10. Sambungan *Frame-Formwork*

2.4. *Safety*

Pada pekerjaan khususnya konstruksi bangunan, penanganan *scaffolding* merupakan pekerjaan yang tingkat kecelakaannya cukup tinggi, sehingga setiap

pelaksana dituntut memiliki pengetahuan dan keterampilan di dalam melaksanakan pemasangan, pemakaian dan pembongkaran *scaffolding*.

Sebagai seorang *scaffolder* harus memiliki kemampuan memasang, membongkar, merawat dan memeriksa sebuah scaffolding sehingga efisiensi, efektifitas, dan produktifitas dalam bekerja lebih meningkat dan keselamatan kerja lebih terjamin.

Standar keselamatan kerja yang biasanya dijadikan acuan adalah standar OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*), OHSW (*Occupational Health Safety & Welfare*), *American National Standard Institute* (ANSI) dan BS 1139 (*British Standard*). Sedangkan di Indonesia, secara umum keselamatan kerja telah diatur oleh UU No. 1 tahun 1970 yang menjadi tanggung jawab Departemen Tenaga Kerja. Sedangkan standar untuk pemakaian perancah sudah diatur melalui Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi dengan No. : PER/01/MEN/1980 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Konstruksi Bangunan. Ketentuan-ketentuan yang tercantum di dalam peraturan ini setidaknya memberikan gambaran secara umum kepada pemilik dan pelaksana di dalam menangani *scaffolding* dikaitkan dengan aspek keselamatan kerja.

Di saat membangun *scaffolding* ada beberapa potensi bahaya yang perlu dikenali atau diperhatikan, yaitu :

- a. Kabel listrik tegangan tinggi, kabel telepon, pipa gas, pipa air, pipa uap yang berada di atas permukaan dan pepohonan
- b. Perlengkapan yang berada di bawah permukaan tanah
- c. Landasan yang tidak stabil, seperti tanah lunak, kemiringan, lubang-lubang, dan lain-lain
- d. Area pengambilan barang
- e. Orang-orang dan pekerja lainnya
- f. Bangunan, bejana struktur, dan peralatan yang berada di sekitar *scaffolding*
- g. Bahan atau zat yang dapat menimbulkan karat
- h. Material atau bahan-bahan berbahaya
- i. Pagar atau pengaman lainnya
- j. Penerangan yang kurang memadai
- k. Beban dinamis yang ditimbulkan akibat pemompaan saluran konkrit

2.4.1. Ketentuan Umum Mengenai Keselamatan Kerja *Scaffolding*

- a. Amankan perlengkapan *scaffolding* dari asam, alkalis, dan garam yang dapat menimbulkan karat.
- b. Bila *scaffolding* didirikan dekat dari mesin yang dilengkapi peralatan putaran tinggi, maka hati-hati agar *scaffolding* tidak menyentuh peralatan tersebut.
- c. *Scaffolding* bahan logam yang terisolasi dapat didirikan dekat kawat listrik yang beraliran dan tidak terisolasi dengan jarak 4,5 meter.
- d. *Scaffolding* dapat didirikan dekat kawat listrik yang beraliran dan terisolasi dengan jarak 5 meter dari ujung-ujung rangka *scaffolding*.
- e. Untuk mengamankan *scaffolding* dari bahaya lalu lintas kendaraan, maka yang harus dilakukan adalah :
 1. Alihkan jalur lalu lintas kendaraan
 2. Lengkapi dengan pagar pengaman
 3. Gunakan pemandu untuk mengatur lalu lintas kendaraan dan pejalan kaki pada jalur yang aman
- f. Bila pekerjaan konstruksi dilakukan dekat air atau sungai dengan kedalaman lebih dari 1,5 meter yang dapat menimbulkan resiko kecelakaan, maka para pekerja harus dilengkapi dengan baju pelampung dan tali pengaman yang sewaktu-waktu dapat digunakan

2.4.2. Keselamatan Kerja dalam Mendirikan *Scaffolding*

Berikut ini adalah ketentuan yang harus diperhatikan untuk menjamin keselamatan seorang *scaffolder* :

- a. Seorang *scaffolder* harus bekerja pada lantai kerja yang terpasang penuh
- b. Bila seorang *scaffolder* dimungkinkan jatuh dari ketinggian 2 meter, maka rel pengaman (*guardrails*) harus terpasang sampai dilakukan pembongkaran.
- c. Bila rel pengaman tidak terpasang, maka seorang *scaffolder* harus menggunakan *fall-arrest* atau sistem pengaman jatuh.
- d. Seorang *scaffolder* harus mengenal penggunaan *fall-arrest* dan *jala pengaman*

2.4.3. Perlengkapan Pengaman Diri

Berikut ini adalah perlengkapan yang diperlukan untuk pengamanan dan petunjuk penggunaannya :

a. Pakaian kerja (*coverall*)

Tidak ada pakaian kerja khusus untuk seorang *scaffolder*, namun diharapkan pakaian kerja yang digunakan harus sesuai dengan kebutuhan. Baju lengan panjang harus dikancing dan tidak sempit, serta kondisinya baik.

b. Topi pengaman (*safety helmet*)

Sangat penting untuk menanggulangi kemungkinan adanya benda yang menjatuhkan kepala seseorang.

c. Sepatu pengaman (*safety shoes atau footwear*)

d. Pengaman tubuh (*safety harness*)

Pengaman tubuh (*safety harness*) merupakan bagian dari perlengkapan pengaman diri (*personal protective equipment*) yang sangat penting artinya bagi pelaksana yang bekerja di suatu ketinggian (minimum 2 m dari permukaan landasan). Penggunaan perlengkapan ini merupakan keharusan bagi seorang *scaffolder* yang sementara melaksanakan pemasangan maupun pembongkaran sebuah *scaffolding*. Perlengkapan ini antara lain terdiri dari :

1. Sistem pengaman jatuh (*fall arrest system*)

Perlengkapan ini dapat digunakan dengan mempergunakan tali pengaman statis yang ujungnya dipasang pada sebuah struktur yang tetap dan kokoh dimana pelaksanaan harus melaksanakan pekerjaannya dengan memanjat atau bergelantungan baik dalam waktu yang singkat maupun panjang. Adapun tipe dari perlengkapan ini antara lain :

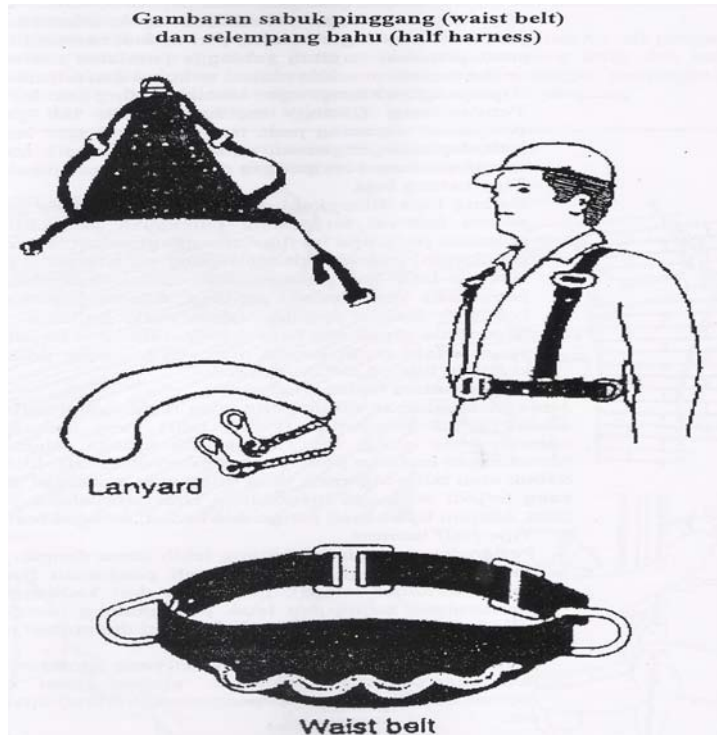
- Tipe blok (*portable block*) – tipe ini mudah ditangani oleh pemakai, terdiri dari tali kawat baja yang digulung pada *tromol* di dalam blok, bilamana pemakai bergerak, tali akan terulur dengan mudah dari *tromol* namun bilamana tali disentak atau pemakai terjatuh sehingga peralatan merasakan adanya sentakan, maka secara otomatis *tromol* terkunci dan tali tidak dapat terulur.

- Tipe pengunci lempengan luncur (*sliding cam lock*) – penyambung meluncur pada tali pengaman statis, sabuk pengaman dipasang pada tuas pengunci agar lempengan dapat terkunci terhadap tali pengaman, untuk bergerak naik atau turun pemakai harus membuka kunci lempengan dengan mempergunakan tangan.
- Tipe batang baja – batang baja dilengkapi dengan lubang-lubang yang dapat dipergunakan secara interval tergantung jangkauan yang diinginkan oleh pemakai. Peluncur tipe ini juga mempergunakan lempengan untuk mendorong pasak (pin) masuk ke dalam lubang yang tersedia pada batang baja. Batang baja ini dipergunakan untuk menghindari pemakaian sabuk pengaman yang terlalu panjang. Selama pemakai bergerak ke atas atau ke bawah dengan perlahan-lahan, maka peluncur akan bergerak perlahan-lahan pula sepanjang batang baja. Bilamana terjadi sentakan atau gerakan yang terlalu cepat maka secara otomatis lempeng peluncur mendorong pasak ke dalam lubang untuk mengunci.

2. Sabuk pengaman badan (*body belt*)

Jenis perlengkapan sabuk pengaman badan yang sering dijumpai di lapangan adalah sabuk pengaman (*safety belt*) yang bentuknya sangat sederhana, namun jenis yang lain sangat diperlukan khususnya pada pekerjaan pemasangan maupun pembongkaran sebuah *scaffolding overhead*. Sabuk atau tali pengaman yang jelek atau aus dapat putus akibat beban kejut yang terjadi sehingga dapat mencederai atau mencelakai pemakai. Adapun tipe sabuk pengaman badan adalah sebagai berikut :

- Tipe half harness – perlengkapan jenis ini kurang lebih sama dengan sabuk pinggang (*waist belt*) yang dilengkapi dengan tali pengaman (*lanyard*) dan selempang bahu (*shoulder straps*). Perbedaan dari keduanya hanya terletak pada pemasangan sabuk dan letak penggantung (*suspension point*). Panjang tali pengaman (*landyard*) pada jenis ini ditentukan maksimum 60 cm.



Gambar 2.11. Sabuk pengaman tipe *half harness*

- Tipe *full (parachute) harness* – perlengkapan ini merupakan jenis yang superior dari semua tipe sabuk pengaman karena ditentukan sangat aman terhadap tubuh yang memakainya. Panjang tali pengaman (*lifeline*) ditentukan maksimum 180 cm.



Gambar 2.12. Sabuk pengaman tipe *full parachute harness*