

BAB III

CONCRETE BATCHING PLANT

3.1 Beton Siap Pakai Sebagai Material Bangunan

Beton merupakan gabungan dari agregat kasar dan agregat halus yang dicampur air dan semen sebagai pengikat dan pengisi pori atau celah yang terjadi antara agregat kasar (agregat yang semua butirannya tertinggal di atas ayakan 4,8 mm) dan agregat halus (agregat yang semua butirannya menembus ayakan 4,8 mm), dan untuk campuran adukan terkadang ditambahkan *additive* bila diperlukan.

Beton sebagai material bangunan memiliki beberapa keuntungan maupun kerugian. Beberapa keuntungan beton sebagai material bangunan adalah :

- a. ekonomis
- b. awet dan tahan lama
- c. mudah untuk dicetak
- d. material beton mudah didapat
- e. termasuk bahan yang tahan api
- f. mempunyai kuat tekan tinggi
- g. bahan yang rapat air
- h. tahan terhadap cuaca (panas-dingin, sinar matahari dan hujan)
- i. tahan terhadap zat-zat kimia (terutama sulfat)

Dan beberapa kerugian beton sebagai material bangunan adalah :

- a. memiliki tegangan tarik yang rendah
- b. bersifat getas.

3.1.1 Kekuatan Beton

Beton memiliki kuat tekan yang sangat bervariasi, hal ini tergantung dari besar - kecil dan komposisi material penyusunnya. Sifat yang paling penting dari beton pada umumnya adalah kuat tekan. Kuat tekan biasanya berhubungan dengan sifat-sifat yang lain, maksudnya bila kuat tekannya tinggi maka sifat-sifat lainnya juga baik.

Kuat tekan beton didapat dari hasil uji laboratorium yang dilakukan dengan membuat benda uji (contoh) pada saat pembuatan beton berlangsung dan pada saat pengecoran berlangsung di lapangan, atau bisa salah satunya. Benda uji berupa silinder beton yang berdiameter 150 mm dan tinggi 300 mm atau kubus beton dengan ukuran sisi 150 mm. Satuan yang dipakai untuk kuat tekan beton dinyatakan dalam MPa atau kg/cm^2 .

3.1.2 Beberapa Jenis Beton

Selain beton biasa atau normal, ada beberapa jenis beton lain yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan khusus.

- a. Beton siklop yaitu beton yang hampir sama dengan beton biasa tetapi mempunyai perbedaan dalam hal ukuran agregat yang relatif besar-besar. Beton ini biasanya digunakan pada pembuatan bendungan, pangkal jembatan, pondasi sumuran dan sebagainya.

- b. Beton ringan yaitu beton yang pada umumnya sama dengan beton biasa, perbedaannya hanya agregat kasarnya diganti dengan agregat ringan. Selain itu dapat berupa beton biasa yang diberi bahan tambah yang mampu membentuk gelombang udara selama pengadukan berlangsung. Beton ini mempunyai banyak pori sehingga berat jenisnya lebih rendah daripada beton biasa.
- c. Beton non pasir yaitu jenis beton yang dibuat tanpa pasir, jadi hanya air, semen dan kerikil saja. Karena tanpa pasir maka rongga-rongga antar butir kerikil tidak terisi, sehingga beton berongga dan akibatnya berat jenisnya lebih rendah daripada beton biasa. Selain itu karena tanpa pasir maka tidak diperlukan pasta untuk menyelimuti butir-butir pasir, sehingga kebutuhan semen relatif sedikit.
- d. Beton hampa (*vacuum concrete*) yaitu beton yang memakai kira-kira separuh air saja dari yang semestinya diperlukan untuk dicampur dengan semen, adapun separuh sisanya untuk mengencerkan adukan. Beton jenis ini diaduk dan dituang serta dipadatkan sebagaimana beton biasa, namun setelah beton tercetak padat, kemudian sisa air disedot dengan cara khusus yang disebut dengan cara *vacuum* atau hampa. Dengan demikian air yang tinggal hanya yang dipakai untuk reaksi semen sehingga beton yang diperoleh sangat kuat.
- e. Beton bertulang adalah beton yang mendapat perkuatan untuk menambah gaya tarik dengan cara memasang tulangan baja didalamnya.

- f. Beton prategang adalah jenis beton yang sama dengan beton bertulang, perbedaannya ialah batang baja yang dimasukkan ke dalam beton ditegangkan dulu. Batang baja ini tetap mempunyai tegangan sampai beton yang dituang mengeras. Bagian balok beton ini, walaupun menahan lenturan tidak terjadi retak.
- g. Beton pracetak adalah beton biasa yang dituang atau dicetak di tempat, namun dapat pula dicetak di tempat lain, misalnya di pabrik, apabila sudah keras diangkut ke proyek. Pencetakan beton di pabrik ini dimaksudkan agar memperoleh mutu beton yang baik. Beton pracetak ini juga dipakai jika tempat pembuatan beton dilapangan sangat terbatas, sehingga sulit menyediakan tempat pencetakan dan perawatan betonnya.
- h. Beton siap pakai (*readymix concrete*) adalah beton yang baru saja jadi dan belum mengalami proses pengikatan dan perkerasan atau berwujud pasta. Beton siap pakai biasanya diproduksi di pabrik beton siap pakai (*concrete batching plant*) atau dapat juga dibuat langsung di lapangan. Beton siap pakai juga seperti beton biasa (beton yang dibuat dilapangan), yaitu memiliki kekuatan yang bervariasi tergantung pada kekuatan yang diinginkan pemesan. Keistimewaan beton siap pakai ini adalah tidak dibutuhkannya tempat luas sehingga bila lokasi proyek terletak di daerah yang tidak terlalu luas tidak akan menjadi masalah. Disamping itu mutunya lebih terjamin dibandingkan dengan beton yang dibuat di lokasi proyek, karena dalam pembuatannya dilakukan

pengawasan yang ketat dengan tersedianya peralatan laboratorium untuk menguji mutunya. Serta dapat dibuat dalam volume yang besar dengan variasi mutu yang kecil.

Pada PT. Jaya Readymix, jenis beton yang diproduksi adalah beton siap pakai atau *readymix concrete*, tetapi tidak tertutup kemungkinan untuk menyediakan beton siap pakai untuk jenis beton lainnya misalnya beton siklop, beton bertulang, beton prategang, beton pracetak dan sebagainya dengan tanggung jawab pelaksanaan dan mutu pekerjaan terletak pada pelaksana pekerjaan tersebut, sehingga pihak perusahaan tidak dapat dipersalahkan apabila terjadi kesalahan pada waktu pelaksanaan dan penyimpangan mutu pekerjaan yang dibuat, jadi hanya bertindak sebatas penyedia bahan baku sesuai mutu beton yang dipesan.

3.1.3 Bahan baku beton

Beton merupakan suatu campuran yang terdiri dari semen, agregat dan air. Perancangan komposisi bahan pembentuk beton merupakan penentu kualitas beton, yang berarti pula penentu kualitas struktur secara keseluruhan.

Komponen beton siap pakai yang diproduksi oleh PT. Jaya Readymix Yogyakarta, selain terdiri dari semen, agregat dan air, juga dipakai suatu zat cair yang disebut zat *additive* atau zat tambah.

a. Semen

Semen merupakan bubuk halus yang diperoleh dengan mengiling *klinker* (hasil dari pembakaran suatu campuran kapur dan bahan-bahan yang mengandung silika, alumina dan *oxida besi*), dengan batu gips sebagai bahan tambah dengan

jumlah yang cukup. Menurut SII 0031-81, semen (*portland cement*) dibagi menjadi 5 jenis, yaitu:

- Jenis I : semen untuk penggunaan umum, tidak memerlukan persyaratan khusus,
- Jenis II : semen untuk beton tahan sulfat dan mempunyai panas hidrasi sedang,
- Jenis III : semen untuk beton dengan kekuatan awal tinggi (cepat mengeras),
- Jenis IV: semen untuk beton yang memerlukan panas hidrasi rendah, dan
- Jenis V : semen untuk beton yang tahan terhadap sulfat.

Semen yang dipakai oleh PT. Jaya Readymix Yogyakarta adalah jenis pertama yang dibeli dari PT. Semen Gresik melalui distributornya, PT. Janti Indah Perkasa. Digunakan semen jenis I karena merupakan semen untuk penggunaan umum dan tidak memerlukan persyaratan khusus, sehingga memenuhi standar untuk bangunan tinggi secara nasional.

b. Agregat

Agregat yang umum digunakan adalah pasir (agregat halus) dan kerikil (agregat kasar) karena sifatnya yang ekonomis.

Pasir dapat berupa pasir alam yang merupakan hasil desintegrasi dari batuan alam, atau berupa pasir pecahan batu yang dihasilkan oleh alat atau mesin pemecah batu (kricak). Demikian pula dengan kerikil, yang dapat berupa kerikil hasil desintegrasi batuan alam (biasa disebut koral) atau berupa batu pecah (kerikil / split) dari pemecahan batu dengan tenaga manusia atau dengan mesin pemecah batu (*stone crusher*).

Pasir yang digunakan PT. Jaya Readymix Yogyakarta berasal dari Sungai Progo, sedangkan kerikil diambil dari Silok. Kedua jenis material tersebut dipesan melalui *supplier* UD. Budi Harto dan UD. Amarta Karya.

c. Air

Pemakaian air untuk campuran adukan beton harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

1. tidak mengandung lumpur atau bahan melayang lainnya lebih dari 2 gr/lt,
2. tidak mengandung garam-garaman atau bahan organis lebih dari 15 gr/lt,
3. tidak mengandung klorida (Cl) lebih dari 0,5 gr/lt,
4. tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gr/lt.

Air yang digunakan oleh PT. Jaya Readymix Yogyakarta sebagai bahan campuran adukan beton berasal dari sumur di lokasi pabrik.

d. Zat tambah (*additive*)

Zat tambah (*additive*) adalah bahan cair yang ditambahkan pada adukan beton untuk mengubah sifat-sifat tertentu dari beton agar sesuai dengan kriteria pengerjaannya.

Zat *additive* yang digunakan PT. Jaya Readymix Yogyakarta ada 2, yaitu:

1. Sikament 520

Fungsi dari sikament 520 adalah sebagai *retarder*, yaitu untuk memperlambat ikatan awal dan tidak mempengaruhi konstruksi / perencanaan beton berikutnya. Zat *additive* ini ditambahkan pada saat pencampuran adukan beton di *batching plant*.

2. Sikament LN

Sikament LN memiliki tingkat *retarder* yang kecil sekali, bahkan hampir tidak ada. Pemakaiannya secara langsung di lapangan dan dapat dikatakan sebagai obat pengeras beton.

3.2 *Concrete Batching Plant*

Berbicara mengenai *concrete batching plant*, tentunya tidak hanya penyediaan mesinnya saja, tetapi juga akan membicarakan beton siap pakai, *batching plant*, truk *mixer*, *concrete pump*, bagaimana proses pembuatan beton di perusahaan *readymix*, bagaimana proses pengirimannya dan sebagainya. Semua akan diuraikan pada bab ini.

3.2.1 *Proses pembuatan beton siap pakai di batching plant*

Batching plant merupakan suatu tempat yang digunakan untuk mencampur agregat kasar, agregat halus, semen, *additive* serta air dengan berat dan volume yang telah direncanakan untuk membuat beton dengan mutu sesuai keinginan pembeli.

Batching plant mempunyai tipe dan kapasitas produksi bermacam-macam. Dari segi kapasitas produksi sangat banyak macamnya, yaitu 40 m³ perjam, 50 m³ perjam, 60 m³ perjam, 90 m³ perjam dan 100 m³ perjam. Tetapi dalam menyusun tugas akhir ini *batching plant* yang digunakan memiliki kapasitas produksi 40 m³ perjam dengan tipe *drymix*.

Dari segi tipe, *batching plant* memiliki dua tipe, yaitu *batching plant* dengan tipe kering (*drymix*) dan tipe basah (*wetmix*).

a. Pembuatan beton siap pakai sistem basah (*wetmix*)

Proses pembuatan beton siap pakai dengan sistem basah atau *wetmix* diawali dengan penimbunan bahan-bahan beton yaitu : agregat kasar, agregat halus, semen curah yang ditimbun di silo, dan air yang ditempatkan di dalam bak terlindung. Dimana sebelum bahan-bahan tersebut ditimbun diuji terlebih dahulu di laboratorium, sehingga dinyatakan memenuhi persyaratan yang telah ditentukan.

Proses selanjutnya adalah penakaran yang dilakukan di ruang kontrol, dimana material-material tersebut ditimbang beratnya sesuai dengan rencana atau keinginan pemesan. Setelah dilakukan penakaran kemudian diadakan pencampuran, dimana bahan-bahan yang telah ditimbang dicampur air yang telah ditakar di dalam *batching plant*. Dan setelah dicampur, beton siap pakai telah siap untuk dikirimkan ke lokasi proyek. Beton tersebut dimasukkan ke dalam truk *mixer* untuk dikirim ke lokasi proyek.

b. Pembuatan beton siap pakai sistem kering (*drymix*)

Tipe kering (*drymix*) memiliki sedikit perbedaan, yaitu pada proses pencampuran air. Proses pencampuran air dilakukan didalam drum truk *mixer*, sesudah material-material beton dimasukkan terlebih dahulu ke dalam truk *mixer*.

Proses detailnya adalah sebagai berikut ini.

Truk *mixer* didekatkan sehingga mulut molen tepat di ujung pengeluaran dari *batching plant*, kemudian dilakukan pengisian tangki, penampungan air pada truk tangki untuk membasahi molen dan persediaan air selama pengangkutan. Selama pengangkutan, molen diputar dengan kecepatan 15 rpm searah jarum jam, kemudian air disemprotkan ke dalam molen kira-kira 1/4 bagian, sesudah itu campuran agregat kasar dimasukkan, disusul dengan agregat halus dan semen. Penuangan agregat melalui ban berjalan sedangkan air dan semen disemprotkan. Selama proses ini berlangsung, dipertimbangkan apakah air perlu ditambah atau tidak melalui pengamatan *slump* secara visual. *Slump* dari proses ini sedikit lebih besar dari *slump* yang direncanakan untuk mengantisipasi terjadinya penguapan air. Dan meskipun campuran sudah homogen, molen tetap diputar selama dalam perjalanan untuk menghindari segregasi.

Dari keterangan di atas dapat diketahui dengan jelas perbedaan antara tipe basah dengan kering, yaitu untuk *batching plant* tipe kering pencampuran dilakukan di truk *mixer*, sedangkan tipe basah pencampuran dilakukan di dalam *batching plant*.

Dalam proses pengangkutan, sebelum diangkut ke lokasi proyek, beton diambil sedikit untuk dijadikan contoh yang nantinya akan diuji apakah sudah sesuai dengan mutu yang telah ditetapkan oleh pemesan.

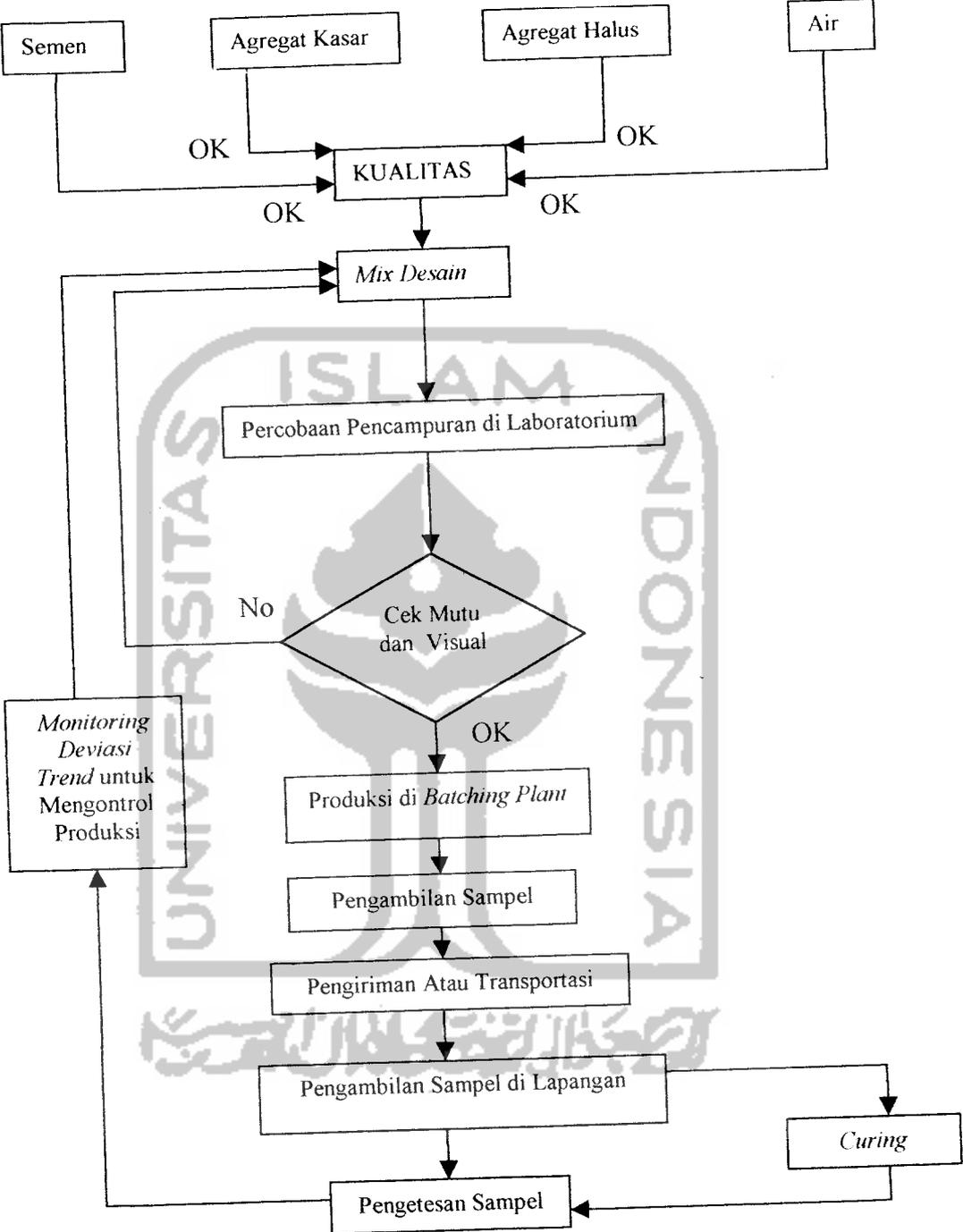
Setelah truk *mixer* sampai ke lokasi pun harus diambil contoh untuk tes *slump* dan tes kekuatan beton. Untuk tes *slump* apabila telah sesuai dengan *slump* rencana maka beton siap pakai dapat langsung dituang atau dicor. Tetapi jika *slump* tidak sesuai dengan yang direncanakan maka beton segar tersebut harus

diperbaiki di lokasi atau dikembalikan ke *plant*, dan jika tetap tidak bisa diperbaiki maka beton tersebut harus dibuang.

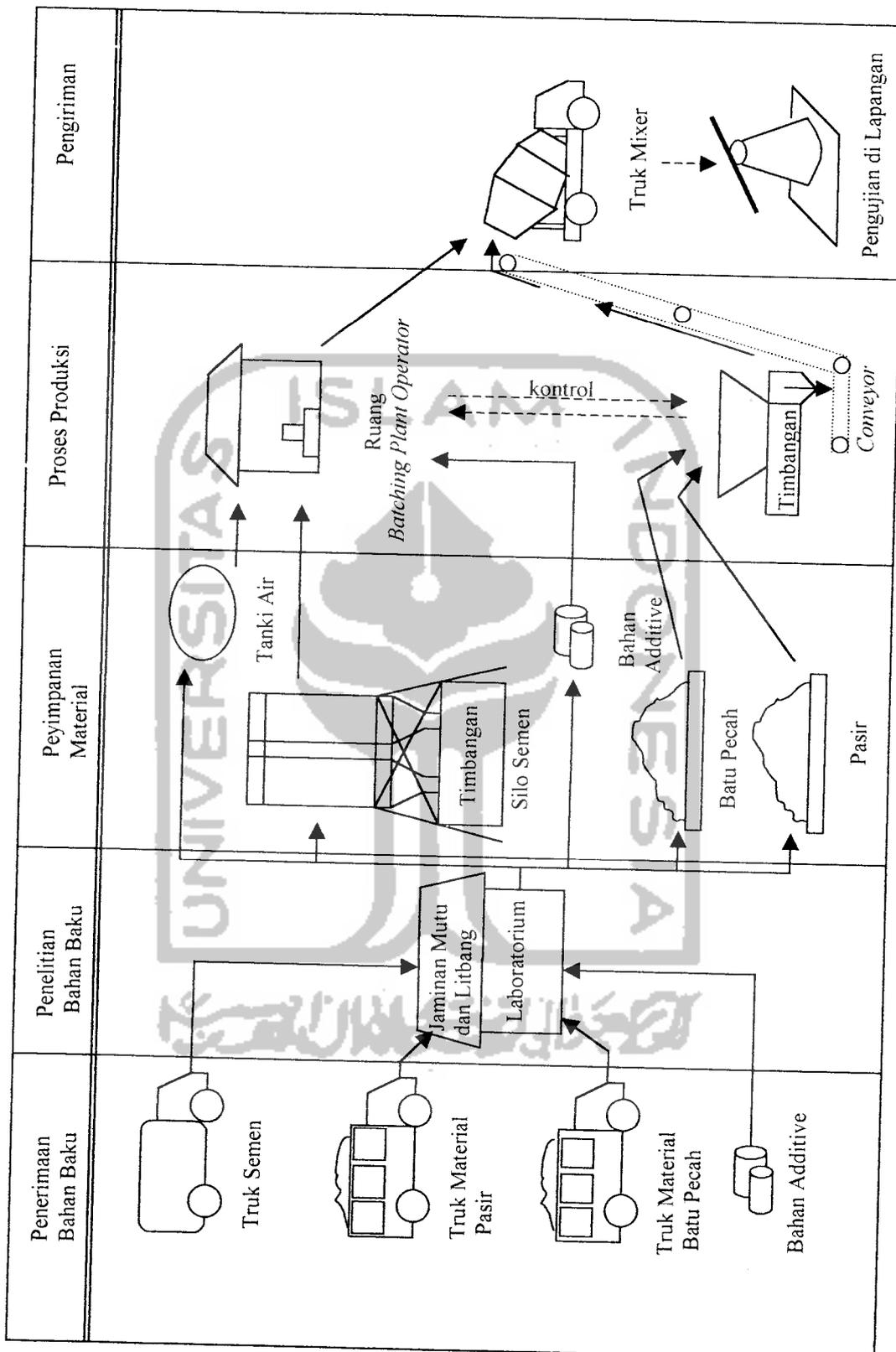
Keuntungan *batching plant* tipe basah (*wetmix*) adalah campuran yang didapatkan lebih homogen. Sedangkan keuntungan *batching plant* tipe kering (*drymix*) adalah sebagai berikut:

- a. harga mesin lebih murah
- b. sistem yang digunakan lebih sederhana
- c. perawatan mesin mudah dan murah
- d. produktivitas tinggi.





Gambar 3.1 Flow Chart Produksi Beton Siap Pakai (PT. Jaya Readymix)



Gambar 3.2 Proses Pembuatan Beton Siap Pakai di PT Jaya Readymix

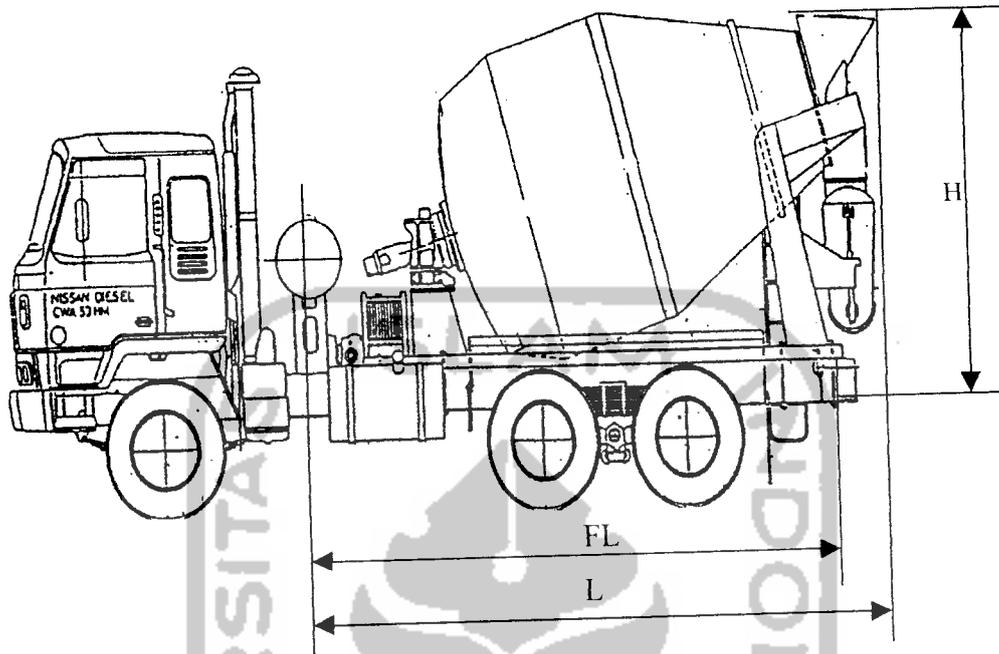
3.3 Truk Mixer

Setelah beton siap pakai selesai diproduksi, diperlukan sarana transportasi untuk mengangkut beton siap pakai tersebut ke lokasi proyek yang akan melakukan pengecoran. Hal yang harus diperhatikan dalam membawa beton siap pakai adalah sarana transportasi yang digunakan harus dapat membawa beton siap pakai dalam keadaan tetap segar dan tidak mengalami segregasi sampai ke lokasi proyek. Sebagai sarana transportasi digunakan truk *mixer* yang dapat membawa beton siap pakai tetap dalam keadaan segar sampai ke lokasi proyek.

Seperti *batching plant*, truk *mixer* pun memiliki berbagai macam kapasitas angkut tergantung dengan besar-kecilnya drum yang dimiliki truk tersebut. Selain memiliki kapasitas yang bermacam-macam, truk *mixer* juga memiliki jenis yang berbeda, yaitu *transit mixer* dan *agitator truck*. Pada PT. Jaya Readymix Yogyakarta yang digunakan adalah truk *mixer* jenis *transit mixer*.

3.3.1 Transit mixer

Transit mixer adalah truk *mixer* yang digunakan untuk *batching plant* tipe kering, dimana setelah agregat, semen dan zat *additive* dicampur di dalam *batching plant* kemudian dimasukkan ke dalam truk *mixer*, lalu air dimasukkan ke dalam drum. Jadi, selama perjalanan di dalam truk terjadi pencampuran antara agregat, semen dan air. Berikut akan disajikan gambar dan spesifikasi *transit mixer* yang digunakan oleh PT. Jaya Readymix Yogyakarta.



***SPECIFICATION**

Type		WM600		
Drum capacity	m ³	8.9		
Max. agitating capacity	m ³	6.0		
Standard mixing capacity	m ³	5.0		
Inclination angle	degrees	16		
Drum	Diameter	mm	2.100	
	Length	mm	3.650	
Drum Revolution	Charging	rpm	10-18	
	Agitating	rpm	2-5	
	Discharging	rpm	2-5	
Hydraulic	Gear box	Direct drive planetary		
	Pump	Variable displacement		
	Motor	Fixed displacement		
Oil tank capacity	liters	40		
Water tank capacity	liters	600		
Water flushing system	Air pressure system			
	Length	L	mm	5.380
	Width	W	mm	2.480
	Height	H	mm	2.550
	Frame Length	FL	mm	4.380
Nett Weight			kg	2.590

Gambar 3.3 Gambar dan spesifikasi *transit mixer*

3.3.2 Agitator truck

Agitator truck adalah truk *mixer* yang digunakan untuk *batching plant* tipe basah, dimana agregat, semen, zat *additive* dan air dicampur di dalam *batching plant* dahulu, baru kemudian dimasukkan ke dalam *agitator truck*. Sehingga truk *mixer* jenis ini tidak melakukan pencampuran, tetapi hanya mencegah supaya tidak terjadi segregasi pada adukan beton yang telah dibuat di *batching plant*.

3.4 Pompa Beton (*Concrete Pump*)

Pada saat ini, pengecoran dengan menggunakan pompa beton merupakan hal yang umum dalam pembangunan proyek konstruksi. Pompa beton tidak hanya dipakai pada pembangunan gedung bertingkat saja, tetapi juga dipakai dalam pembangunan dermaga dan terowongan bawah tanah. Pompa beton dilengkapi dengan berbagai macam peralatan tambahan yang disesuaikan dengan kondisi proyek dan biaya pemakaian yang ekonomis. Terdapat beberapa alasan mengapa digunakan pompa beton untuk memindahkan beton siap pakai ke lokasi pengecoran, yaitu:

1. Diperlukannya pelaksanaan pengecoran beton dengan volume yang besar dalam waktu yang singkat, misalnya pengecoran *poer* dan plat pada gedung tinggi. Dengan menggunakan pompa beton, pemindahan beton segar ke lokasi pengecoran relatif lebih cepat daripada menggunakan alat yang lain, misalnya *tower crane* (dengan *bucketnya*).
2. Tidak terdapatnya peralatan yang sesuai yang dapat dipergunakan untuk memindahkan beton segar ke lokasi pengecoran, misalnya untuk proyek

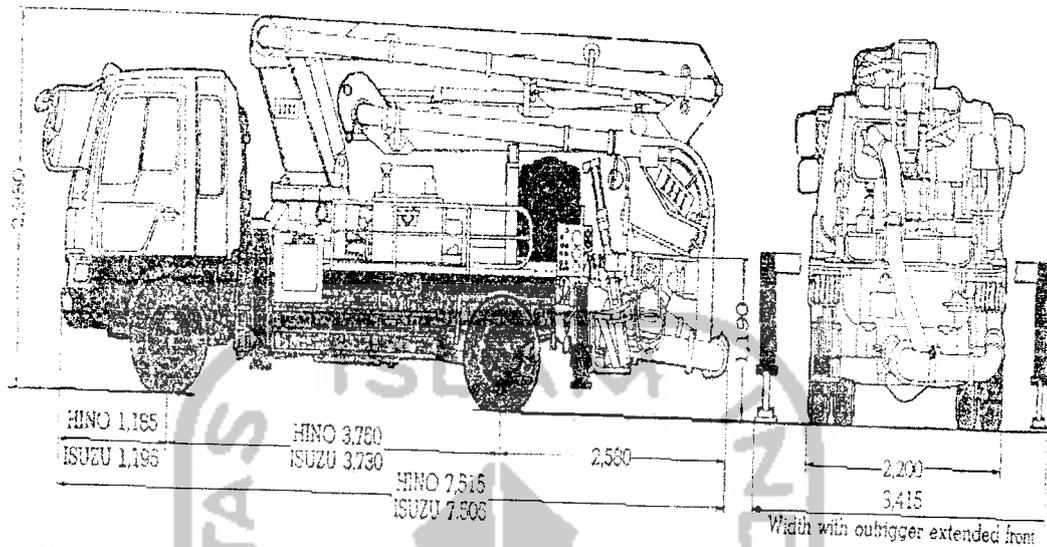
pembangunan gedung berlantai kurang dari 5. Pada proyek ini biasanya kurang efektif kalau menggunakan *tower crane*. Untuk pelaksanaan pengecoran plat pada balok lantai 2 dan seterusnya akan lebih cepat kalau digunakan pompa beton.

Pompa beton menurut penempatan mesinnya ada 2 macam, yaitu *truck mounted concrete pump* dan *portable concrete*. Pada PT. Jaya Readymix Yogyakarta yang dipakai adalah pompa beton jenis *truck mounted concrete pump*.

3.4.1 *Truck mounted concrete pump*

Truck mounted concrete pump adalah *concrete pump* yang dipasang menyatu dengan truk. Pada umumnya pompa jenis ini dilengkapi dengan *boom*, untuk mengarahkan pipa transport pada lokasi pengecoran yang diinginkan. Jarak jangkauan *boom* bervariasi menurut merk dan jenis pompa betonnya, yaitu berkisar antara 16 meter sampai dengan 27 meter. Mesin yang digunakan untuk menggerakkan pompa adalah mesin truk itu sendiri.

Gambar dan spesifikasi dari *truck mounted concrete pump* yang digunakan oleh PT. Jaya Readymix Yogyakarta dapat dilihat pada gambar 3.6 berikut ini.



Specifications

		Model	IPF50B-5N16	
Concrete pump	Type		Hydraulic single-acting Horizontal double piston	
	Delivery Capacity		10 ~ 50m ³ /h	
	Max. conveying distance (horizontal/vertical)	150A	850m/120m	
		125A	610m/110m	
		100A	380m/85m	
	Max. aggregate size	150A	50mm	
		125A	40mm	
		100A	30mm	
	Concrete slump		5 ~ 23cm	
	Cylinder bore and stroke		180mm × 900mm	
No. of cylinders		2		
Hopper capacity		0.34m ³		
Pipeline flushing system	Method		Water flushing method	
	Water pump	Type	Hydraulic reciprocating piston	
		Max. pressure	65kgf/cm ²	
		Discharge Press and rate	40kgf/cm ² × 500ℓ /min	
Water Tank		500ℓ		
Boom	Type		3-section hydraulic folding boom	
	Length		12.9m	
	Max. height		16.0m	
	Operating angle	Top section	0 ~ 270°	
		Middle section	0 ~ 180°	
		Bottom section	0 ~ 90°	
	Swing angle		360° continuous	
	Concrete pipe diameter		125A	
	Flexible hose diameter		125A or 100A	
	Outrigger control	Front	Horizontal : Manual	
Rear		Vertical : hydraulic		
Chassis	Type		HINO U-GD3HGAA	ISUZU U-FSRI1F
	Engine	Type	HINO H07D	ISUZU 6HEI
		Max. Output	195PS/2900rpm	195PS/2900rpm
	Fuel tank capacity		100ℓ	100ℓ
Gross vehicle weight		9,340kg		

Gambar 3.4 Gambar dan spesifikasi truck mounted concrete pump

3.4.2 *Portable concrete pump*

Portable concrete pump adalah pompa beton yang ditempatkan pada suatu *chasis* yang diberi sepasang roda. Pompa beton ini dapat dipindahkan dengan cara menariknya dengan menggunakan kendaraan yang kuat, misalnya truk.

Dari kedua jenis pompa beton, harga *truck mounted concrete pump* secara umum lebih mahal daripada harga *portable concrete pump*, karena harga yang dibayarkan untuk pembeliannya sudah termasuk harga beli truk dan *boom*. Sedangkan kemampuan pemompaan tergantung pada jenis dan kemampuan mesin yang digunakan untuk menggerakkan sistem hidroliknya.

3.5 **PT. Jaya Readymix Yogyakarta**

PT. Jaya Readymix Yogyakarta merupakan perusahaan yang bergerak di bidang beton siap pakai, perusahaan yang didirikan pada tahun 1992 ini adalah perusahaan patungan atau *joint venture* antara PT. Pembangunan Jaya dengan PT. Boral Australia dengan rasio kepemilikan saham sama yaitu masing-masing sebesar 50 %. Untuk lebih jelasnya perincian investasi awal PT. Jaya Readymix Yogyakarta disajikan dalam tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Perincian investasi awal perusahaan

Uraian	Unit	Keterangan	Harga Satuan
A. Fisik Bangunan			
1. Tanah (sewa)	10 tahun	Luas = 4000 m ²	Rp. 6.000.000,00/th
2. Kantor	4	Luas = 64 m ²	Rp. 250.000,00/ m ²
3. Laboratorium	1	Luas = 16 m ²	Rp. 250.000,00/ m ²
4. Workshop	1	Luas = 60 m ²	Rp. 400.000,00/ m ²
5. Ruang BPO	1	Luas = 12 m ²	Rp. 250.000,00/ m ²
6. Ruang Genset	1	Luas = 9 m ²	Rp. 250.000,00/ m ²
7. Bak Air	1	Luas = 9 m ²	Rp. 200.000,00/ m ²
8. Bak Rendam	1	Luas = 4 m ²	Rp. 200.000,00/ m ²
9. Pos Satpam	2	Luas = 8 m ²	Rp. 200.000,00/ m ²
10. Musholla	1	Luas = 9 m ²	Rp. 200.000,00/ m ²
11. WC	3	Luas = 6,75 m ²	Rp. 450.000,00/ m ²
12. Lain-Lain			Rp. 10.500.000,00
B. Peralatan Kantor			
1. Telepon	3	2 Lines	Rp. 500.000,00/bh
2. Facsimile	1	Merk Brother	Rp. 1.100.000,00 /bh
3. AC Split	2	1/4 PK	Rp. 1.000.000,00 /bh
4. Kursi Tamu	1 set	1 meja 4 kursi	Rp. 1.000.000,00/set
5. Meja Tulis	3	Meja Kayu	Rp. 250.000,00/bh
6. Lain-Lain			Rp. 5.000.000,00
C. Peralatan Laboratorium			
1. Mesin Uji Tekan	1	Merk Controls	Rp. 35.000.000,00 /bh
2. Timbangan	2	Merk Ahauss	Rp. 3.000.000,00/bh
3. Cetakan Silinder	40	D15 x 30 cm	Rp. 70.000,00/bh
4. Lain-Lain			Rp. 7.500.000,00
D. Mesin-Mesin			
1. Batching Plant	1	Kapasitas 40 m ³ /h	Rp. 200.000.000,00/bh
2. Mixer Truck	8	Kapasitas 5 m ³	Rp. 200.000.000,00/bh
3. Concrete Pump	1	Kapasitas 50 m ³ /h	Rp. 300.000.000,00/bh
4. Genset	1	Kapasitas 65 KVA	Rp. 40.000.000,00 /bh
5. Silo Semen	2	Kapasitas 100 ton	Rp. 10.000.000,00/bh
6. Water Reservoir	1	Kapasitas 100 m ³	Rp. 12.000.000,00/bh
7. Add Reservoir	2	Kapasitas 100 m ³	Rp. 12.000.000,00/bh
8. Wheel Loader	1	Kapasitas 1,7 m ³	Rp. 150.000.000,00/bh
E. Transportasi			
1. Sepeda Motor	1	Merk Suzuki	Rp. 2.600.000,00/bh
2. Mobil	1	MerkSuzuki Katana	Rp. 20.000.000,00/bh

Sumber: PT. Jaya Readymix Yogyakarta

PT. Jaya Readymix Yogyakarta adalah cabang dari PT. Jaya Readymix yang berkantor pusat di Jakarta, kapasitas *plant*nya adalah 40 m³ perjam dengan tipe *batching plant* kering atau *drymix*. Dengan kapasitas tersebut PT. Jaya Readymix Yogyakarta mampu menguasai hingga 75 % pangsa pasar di D.I. Yogyakarta dan sekitarnya. Berikut ini disajikan tabel volume produksi beton segar pertahunnya.

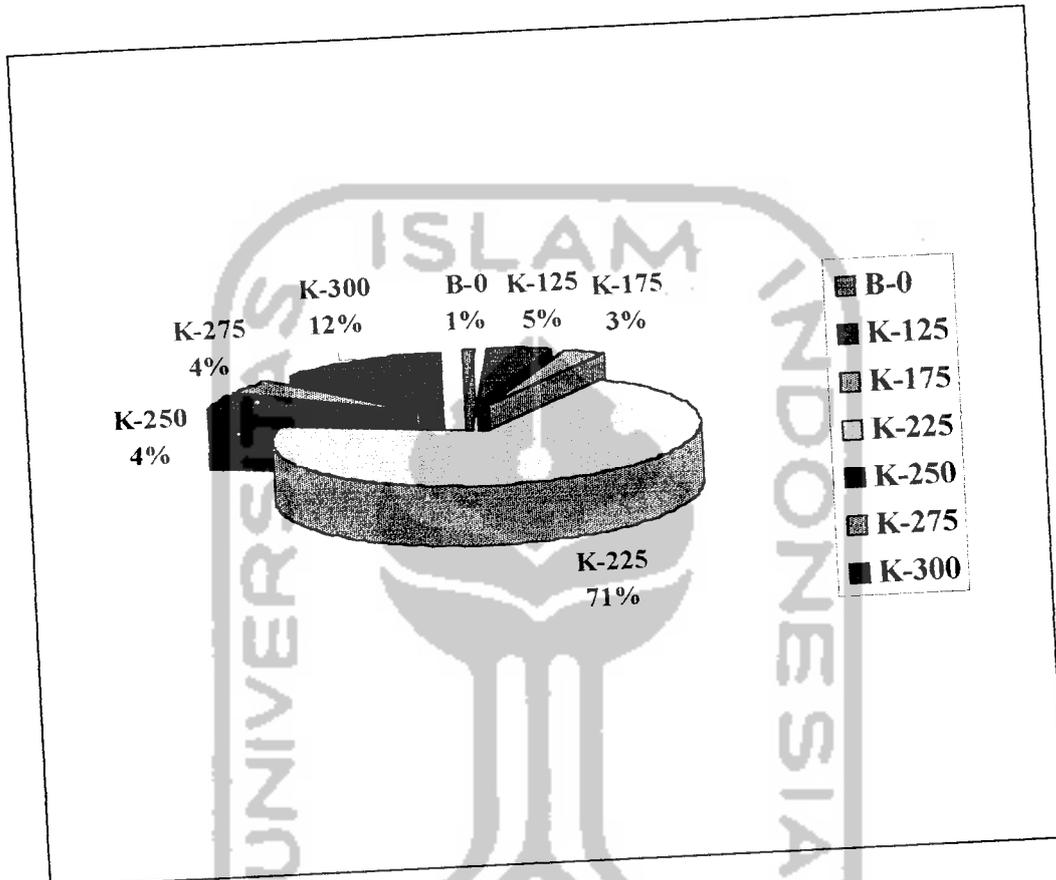
Tabel 3.2 Volume produksi beton segar pertahun

Tahun	Mutu Beton						
	B - 0	K-125	K-175	K- 225	K- 250	K- 275	K - 300
1992	695	2.250	1.585	37.075	2.140	1.830	7.670
1993	525	2.415	1.640	36.550	1.765	1.905	7.715
1994	540	2.390	2.065	38.700	2.335	2.970	7.150
1995	735	1.950	1.995	37.135	1.975	2.640	7.625
1996	470	1.520	1.500	35.965	1.280	1.925	6.960
1997	-	1.610	1.215	16.220	1.645	935	1.135
1998	85	3.175	670	14.385	655	930	1.335
1999	315	1.695	1.190	27.465	1.775	1.940	3.650

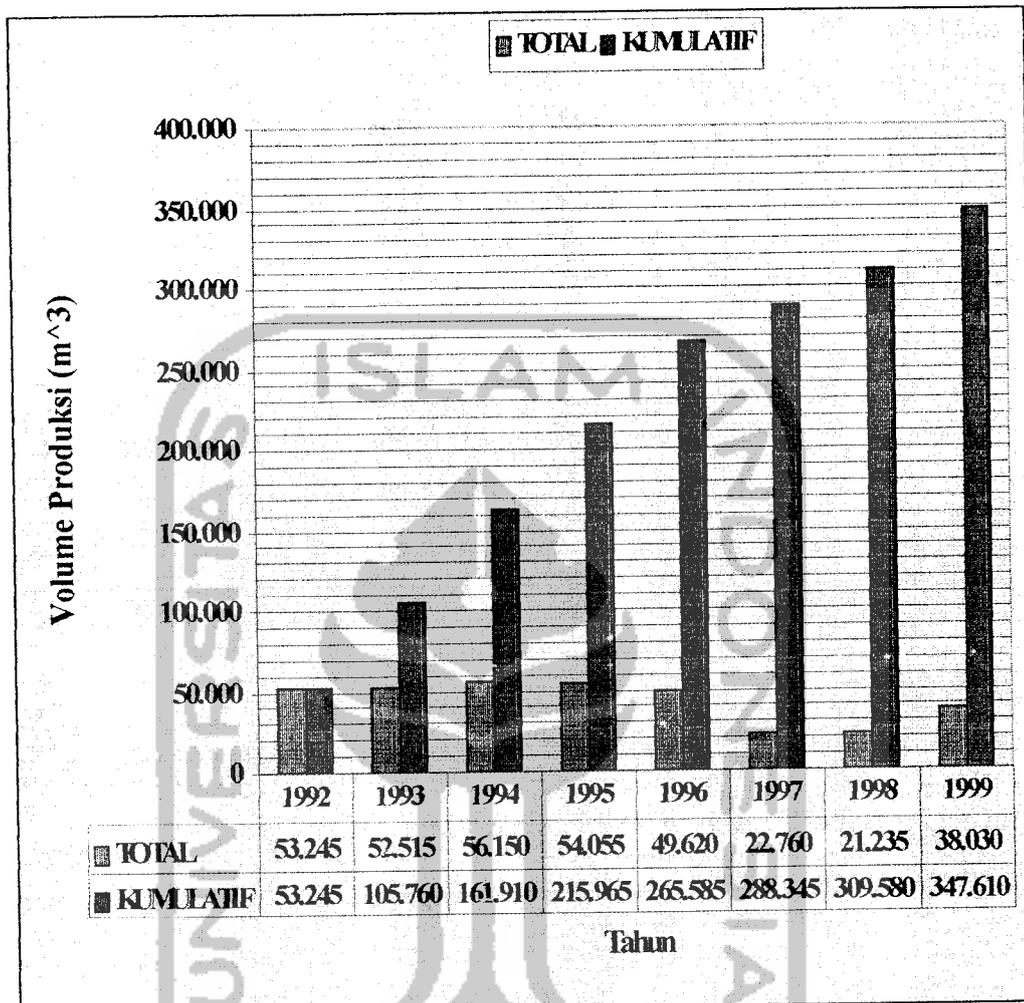
Sumber: PT. Jaya Readymix Yogyakarta

Beton segar yang diproduksi PT. Jaya Readymix Yogyakarta adalah beton segar dengan mutu B-0, K-100 sampai dengan K-500 (dengan angka kelipatan 25). Dari tabel 3.2 di atas terlihat bahwa beton segar yang paling banyak diproduksi adalah beton dengan mutu K-225, yaitu 71 % dari total volume yang diproduksi. Sedangkan mutu beton K-300 menempati urutan kedua yaitu sebesar 12 % dari total volume beton yang diproduksi.

Berikut ini disajikan gambar prosentase produksi masing-masing mutu beton segar dan grafik volume produksi beton segar sampai dengan tahun 1999.



Gambar 3.5 Prosentase produksi masing-masing mutu beton segar



Gambar 3.6 Grafik volume produksi beton segar

Mutu beton K-225 dan K-300 tersebut biasanya dipesan untuk digunakan dalam pembangunan gedung bertingkat, seperti untuk pembangunan gedung kampus, bendungan, jembatan, hotel dan perkantoran. Berikut ini, kami sajikan tabel komposisi bahan baku beton berdasarkan berat dan biaya pembuatan beton segar dengan mengambil contoh beton mutu K-225 dan K-300 sesuai harga yang berlaku pada saat ini.

Tabel 3.3 Komposisi dan biaya pembuatan beton K-225

Bahan	Kuantitas	Harga Satuan	Harga Total
a. Semen curah	300,00 kg	Rp. 300,00	Rp. 90.000,00
b. Agregat halus	850,00 kg	Rp. 15,00	Rp. 12.750,00
c. Agregat kasar	920,00 kg	Rp. 37,00	Rp. 34.040,00
d. Air	200,00 liter	Rp. 10,00	Rp. 2.000,00
e. Additif	0,75 liter	Rp. 8.280,00	Rp. 6.210,00
T o t a l			Rp. 145.000,00

Sumber: PT. Jaya Readymix Yogyakarta

Tabel 3.4 Komposisi dan biaya pembuatan beton K-300

Bahan	Kuantitas	Harga Satuan	Harga Total
a. Semen curah	360,00 kg	Rp. 300,00	Rp. 108.000,00
b. Agregat halus	870,00 kg	Rp. 15,00	Rp. 13.050,00
c. Agregat kasar	930,00 kg	Rp. 37,00	Rp. 34.410,00
d. Air	200,00 liter	Rp. 10,00	Rp. 2.000,00
e. Additif	0,85 liter	Rp. 8.280,00	Rp. 7.038,00
T o t a l			Rp. 164.500,00

Sumber : PT. Jaya Readymix Yogyakarta

PT. Jaya Readymix Yogyakarta memperhitungkan secara cermat harga penjualan beton segar produksinya sehingga keuntungan yang diperoleh dari hasil penjualan beton segar per m³ untuk setiap mutu betonnya sama. Pada tahun 1992 keuntungan penjualan beton segar per m³nya adalah Rp.15.000,00.

Dan pada tahun 1993 sampai dengan tahun 1996 adalah sebesar Rp.20.000,00 per m³. Sedangkan untuk tahun 1997 hingga sekarang keuntungan yang dipatok adalah sebesar Rp.24.000,00 per m³. Untuk lebih jelasnya modal awal dan harga jual setiap mutu beton dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut ini.



Tabel 3.5 Modal awal dan harga jual beton segar per m³

Mutu Beton	Periode 1992		Periode 1993-1994		Periode 1995-1996		Periode 1997-2000	
	Modal Awal	Harga Jual	Modal Awal	Harga Jual	Modal Awal	Harga Jual	Modal Awal	Harga Jual
	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.
K-500	174000	189000	174000	194000	184000	204000	216500	240500
K-475	169000	184000	169000	189000	179000	199000	210000	234000
K-450	164000	179000	164000	184000	174000	194000	203500	227500
K-425	159000	174000	159000	179000	169000	189000	197000	221000
K-400	154000	169000	154000	174000	164000	184000	190500	214500
K-375	149000	164000	149000	169000	159000	179000	184000	208000
K-350	144000	159000	144000	164000	154000	174000	177500	201500
K-325	139000	154000	139000	159000	149000	169000	171000	195000
K-300	134000	149000	134000	154000	144000	164000	164500	188500
K-275	129000	144000	129000	149000	139000	159000	158000	182000
K-250	124000	139000	124000	144000	134000	154000	151500	175500
K-225	119000	134000	119000	139000	129000	149000	145000	169000
K-200	114000	129000	114000	134000	124000	144000	138500	162500
K-175	109000	124000	109000	129000	119000	139000	132000	156000
K-150	104000	119000	104000	124000	114000	134000	125500	149500
K-125	99000	114000	99000	119000	109000	129000	119000	143000
K-100	94000	109000	94000	114000	104000	124000	125500	149500
B-0	89000	104000	89000	109000	99000	119000	101000	125000

Sumber: PT. Jaya Readymix Yogyakarta

Pada awal berdirinya karyawan PT. Jaya Readymix berjumlah 30 orang. Tetapi akibat terjadinya krisis moneter, maka dilakukan pengurangan jumlah karyawan hingga sampai saat ini karyawan PT. Jaya Readymix tinggal 18 orang yang terdiri dari:

- a. 1 orang pimpinan cabang
- b. 1 orang staf produksi
- c. 1 orang staf penerimaan & pemakaian material (logistik)
- d. 1 orang operator *batching plant*
- e. 1 orang staf laboratorium
- f. 1 orang staf mekanik
- g. 8 orang sopir
- h. 4 orang petugas keamanan (satpam)

Jam kerja karyawan dimulai dari pukul 08.00 sampai pukul 16.00, dan diluar jam tersebut dihitung sebagai kerja lembur. Jumlah pengeluaran rata-rata perusahaan untuk gaji karyawan pada saat ini adalah Rp.7.300.000,00 perbulan. Jumlah tersebut termasuk gaji lembur. Adapun pengeluaran pertahun untuk gaji karyawan disajikan dalam tabel 3.6 berikut ini.

Tabel 3.6 Total pengeluaran gaji karyawan

No.	Tahun	Jumlah Karyawan	Jumlah Pengeluaran (Rp.)
1	1992	30 orang	114.000.000,00
2	1993	30 orang	120.000.000,00
3	1994	30 orang	120.000.000,00
4	1995	28 orang	115.200.000,00
5	1996	25 orang	78.000.000,00
6	1997	18 orang	66.000.000,00
7	1998	18 orang	75.600.000,00
8	1999	18 orang	75.600.000,00

Sumber: PT. Jaya Readymix Yogyakarta

Untuk penyewaan *concrete pump*, pada saat ini harga yang ditawarkan adalah Rp.800.000,00 per 8 jam sewa. Pendapatan PT. Jaya Readymix Yogyakarta selain didapat dari penjualan beton segar juga didapat dari hasil penyewaan *concrete pump*. Berikut ini akan dijelaskan pendapatan perusahaan dari hasil penyewaan *concrete pump*.

Tabel 3.7 Pendapatan perusahaan pertahun dari hasil penyewaan *concrete pump*

No.	Tahun	Jumlah
1	1992	Rp. 91.500.000,00
2	1993	Rp. 98.600.000,00
3	1994	Rp. 125.200.000,00
4	1995	Rp. 146.200.000,00
5	1996	Rp. 154.750.000,00
6	1997	Rp. 67.800.000,00
7	1998	Rp. 51.600.000,00
8	1999	Rp. 118.800.000,00

Sumber: PT. Jaya Readymix Yogyakarta

Biaya operasional rata-rata untuk kantor perbulan pada saat ini adalah Rp.2.200.000,00 yang meliputi:

- a. Rekening listrik
- b. Rekening telepon
- c. Peralatan kantor
- d. Perawatan kantor

Biaya operasional kantor pertahunnya untuk lebih jelasnya disajikan dalam tabel 3.8 berikut ini.

Tabel 3.8 Pengeluaran biaya operasional untuk kantor

No.	Tahun	Jumlah Pengeluaran (Rp.)
1	1992	21.600.000,00
2	1993	21.600.000,00
3	1994	25.200.000,00
4	1995	25.200.000,00
5	1996	22.800.000,00
6	1997	21.600.000,00
7	1998	23.000.000,00
8	1999	26.500.000,00

Sumber: PT. Jaya Readymix Yogyakarta

Biaya operasional untuk mesin dan kendaraan terdiri atas:

- a. Rekening listrik
- b. Perawatan mesin



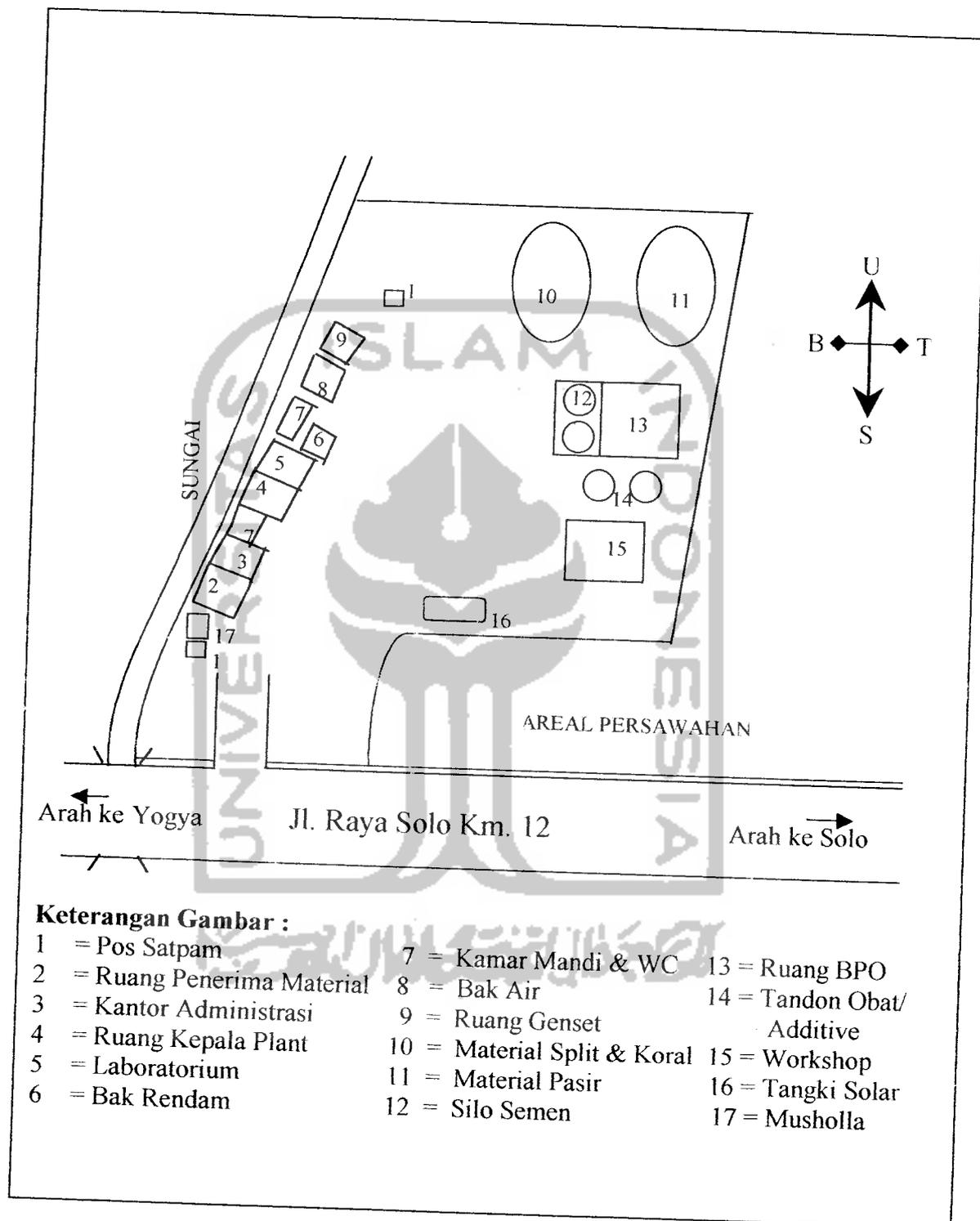
- c. Perawatan kendaraan
- d. Bahan bakar
- e. Oli kendaraan.
- f. Ban kendaraan.
- g. Penggantian suku cadang kendaraan.

Adapun besarnya biaya operasional untuk setiap tahunnya dijelaskan dalam tabel berikut ini.

Tabel 3.9 Pengeluaran biaya operasional untuk mesin dan kendaraan

No.	Tahun	Jumlah Pengeluaran (Rp.)
1	1992	39.798.150,00
2	1993	52.177.700,00
3	1994	59.269.100,00
4	1995	64.593.250,00
5	1996	63.485.175,00
6	1997	47.575.900,00
7	1998	54.927.150,00
8	1999	74.995.500,00

Sumber: PT. Jaya Readymix Yogyakarta.



Gambar 3.7 Denah Lokasi PT. Jaya Readymix