

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. HASIL

Dari Prosedur Pengendalian Proses Pekerjaan pengecoran Beton Kolom (sub. bab 3.15.1.) yang berisi data urutan rencana kerja pelaksanaan proyek maka diperoleh hasil yang dihimpun kemudian disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut di bawah ini :

5.1.1. Alat

Dari rencana dibandingkan dengan realisasi jumlah alat yang ada, didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 5.1. Alat

No	Nama Alat	Rencana (jumlah)	Realisasi (jumlah)	Keterangan
1	Theodolite	2	2	sesuai
2	Waterpass	2	2	sesuai
3	Meteran	2	2	sesuai
4	Bar cutter	2	2	sesuai
5	Bar bender	2	2	sesuai
6	Rambu ukur	5	5	sesuai
7	Gergaji	3	3	sesuai
8	Vibrator	4	4	sesuai

5.1.2. Bahan/material

Bila realisasi yang ada dibandingkan dengan kapasitas bahan/material yang telah direncanakan, maka diperoleh hasil di bawah ini :

Tabel 5.2. Bahan/material

No	Nama Bahan/Material	Rencana (kapasitas)	Realita (kapasitas)	Keterangan
1	Adukan beton (ready mix)	129,7251 m ³	129,7251 m ³	sesuai
2	Besi (tulangan)	4,6925 m ³	4,6925 m ³	sesuai

5.1.3. Tenaga Kerja

Pada rencana jumlah tenaga kerja bila dibandingkan dengan realisasinya maka didapat hasil berikut ini :

Tabel 5.3. Tenaga Kerja

No	Tenaga Kerja pada Pekerjaan	Rencana (jumlah)	Realisasi (jumlah)	Keterangan
1	Pengukuran elevasi	4	4	sesuai
2	Inspeksi pengukuran	2	2	sesuai
3	Pematokan	3	3	sesuai
4	Inspeksi pematokan	2	2	sesuai
5	Penulangan beton	15	15	sesuai
6	Inspeksi pemasangan besi	2	2	sesuai
7	Bekisting kolom	12	12	sesuai
8	Inspeksi pengukuran menjelang pencoran kolom	2	2	sesuai
9	Pra pencoran	6	6	sesuai
10	Inspeksi pra pencoran	2	2	sesuai
11	Inspeksi pelaksanaan pencoran	2	2	sesuai
12	Finishing pengecoran	5	5	sesuai
13	Inspeksi finishing pencoran	2	2	sesuai

5.1.4. Pengukuran Elevasi

Dari rencana dibandingkan dengan realisasi proses pengukuran elevasi yang ada, didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 5.4 Pengukuran Elevasi

No	Rencana	Realisasi	Keterangan
1	Kondisi alat ukur dan alat bantu baik (siap untuk dipakai)	Kondisi alat ukur dan alat bantu baik (telah siap untuk dipakai)	sesuai
2	Titik referensi ditentukan secara tepat sebagai acuan	Titik referensi telah ditentukan secara tepat sebagai acuan	sesuai
3	Waterpass diletakkan diantara titik referensi dan titik elevasi	Waterpass telah diletakkan diantara titik referensi dan titik elevasi	sesuai
4	Rambu ukur diletakkan pada titik referensi dan titik elevasi	Rambu ukur sudah terletak pada titik referensi dan titik elevasi	sesuai
5	Rambu ukur dibaca kemudian dicatat, disesuaikan dengan manual operasi alat	Rambu ukur telah dibaca dan dicatat, sudah sesuai dengan manual operasi alat	sesuai
6	Menggunakan selang air dan meteran, khusus untuk pengukuran elevasi di lapangan tanpa menggunakan waterpass	Sudah menggunakan selang air dan meteran, dan khusus untuk pengukuran elevasi di lapangan tanpa menggunakan waterpass	sesuai

5.1.5. Inspeksi Pengukuran

Bila realisasi yang ada dibandingkan dengan proses pelaksanaan inspeksi pengukuran yang telah direncanakan, maka diperoleh hasil di bawah ini :

Tabel 5.5 Inspeksi Pengukuran

No	Rencana	Realisasi	Keterangan
1	Dilaksanakan inspeksi terhadap titik referensi	Titik referensi telah diinspeksi	sesuai
2	Dilaksanakan inspeksi terhadap titik elevasi	Telah dilaksanakan inspeksi terhadap titik elevasi	sesuai
3	Dilaksanakan inspeksi terhadap hasil pembacaan rambu ukur	Pada hasil pembacaan rambu ukur telah dilaksanakan inspeksi	sesuai
4	Penggunaan selang air dan meteran khusus untuk pengukuran elevasi di lapangan tanpa menggunakan waterpass	Pengukuran elevasi di lapangan telah dilaksanakan tanpa menggunakan waterpass	sesuai
5	Waterpass diletakkan diantara titik referensi dan titik elevasi yang akan dicari	Waterpass telah diletakkan diantara titik referensi dan titik elevasi yang akan dicari	sesuai

5.1.6. Pematokan

Pada rencana pekerjaan pematokan bila dibandingkan dengan realisasinya maka didapat hasil berikut ini :



Tabel 5.6 Pematokan

No	Rencana	Realisasi	Keterangan
1	Mengecek kondisi alat yang akan dipakai	Telah dicek kondisi alat yang akan dipakai	sesuai
2	Mengecek kebenaran dan identifikasi titik referensi yang dipakai untuk acuan	Sudah dicek kebenaran dan identifikasi titik referensi yang dipakai untuk acuan	sesuai
3	Pematokan untuk as, grid, dan line pekerjaan yang akan dibuat	Telah dipatok as, grid, dan line pekerjaan yang akan dibuat	sesuai
4	Menyiapkan rencana dan perhitungan untuk lokasi yang akan diukur	Telah disiapkan rencana dan perhitungan untuk lokasi yang akan diukur	sesuai
5	Mengidentifikasi point 4 sesuai gambar rencana	Telah diidentifikasi	sesuai
6	Membuat titik simpan di lokasi yang aman	Sudah dibuat titik simpan di lokasi yang aman	sesuai
7	Membuat gambar/peta sketsa lokasi patok-patok yang terpasang dengan titik simpanan sesuai di lapangan	Telah dibuat gambar/peta sketsa lokasi patok-patok yang sudah terpasang dengan titik simpanan sesuai di lapangan	sesuai

5.1.7. Inspeksi Pematokan

Dari rencana inspeksi pematokan dibandingkan dengan realisasi yang ada, didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 5.7 Inspeksi Pematokan

No	Rencana	Realisasi	Keterangan
1	Dilaksanakan pengecekan terhadap pematokan untuk as, grid dan line pekerjaan yang akan dibuat	Pematokan untuk as, grid dan line pekerjaan yang akan dibuat telah dilaksanakan sesuai gambar rencana	sesuai
2	Dilaksanakan pengecekan terhadap gambar/peta sketsa lokasi patok-patok yang terpasang dengan titik simpanannya sesuai di lapangan	Pengecekan terhadap gambar/peta sketsa lokasi patok-patok yang terpasang dengan titik simpanannya telah dilaksanakan	sesuai
3	Dilaksanakan pengecekan terhadap persiapan rencana dan perhitungan untuk lokasi yang akan diukur	Telah dilaksanakan pengecekan terhadap persiapan rencana dan perhitungan untuk lokasi yang akan diukur	sesuai
4	Memastikan titik simpanan di lokasi yang aman	Titik simpanan telah berada di lokasi yang aman	sesuai

5.1.8. Penulangan Beton

Bila realisasi pekerjaan penulangan beton yang ada dibandingkan dengan yang telah direncanakan, maka diperoleh hasil di bawah ini :



Tabel 5.8. Penulangan Beton

No	Rencana	Realisasi	Keterangan
1	Pemotongan besi beton dengan bar cutter atau gunting besi	Pemotongan besi beton sudah menggunakan bar cutter atau gunting besi	sesuai
2	Besi beton yang sudah dipotong ditumpuk sesuai dengan kelompok panjang dan diameter besi beton	Besi beton yang sudah dipotong telah ditumpuk sesuai kelompok panjang dan diameter besi beton	sesuai
3	Pembengkokan besi dilakukan dengan menggunakan bar bender	Pembengkokan besi telah dilakukan dengan menggunakan bar bender	sesuai
4	Besi beton yang sudah dibengkokkan ditumpuk sesuai dengan kelompok panjang dan diameter	Besi beton yang sudah dibengkokkan telah ditumpuk sesuai dengan kelompok panjang dan diameter	sesuai
5	Pemasangan besi beton sesuai dengan gambar kerja/spesifikasi penulangan	Pemasangan besi beton sudah sesuai dengan gambar kerja/spesifikasi penulangan	sesuai
6	Hubungan besi yang bersilang harus diikat dengan ikatan mati menggunakan besi benrad	Hubungan besi yang bersilang telah diikat dengan ikatan mati menggunakan besi benrad	sesuai
7	Ikatan benrad minimal tiga kali putaran dan arah ikatan ke arah dalam beton	Ikatan benrad telah diikat minimal tiga kali putaran dan arah ikatan ke dalam beton	sesuai

5.1.9. Inspeksi Pemasangan Besi

Pada rencana inspeksi pemasangan besi yang dibandingkan dengan realisasinya maka didapat hasil berikut ini

Tabel 5.9. Inspeksi Pemasangan Besi

No	Rencana	Realisasi	Keterangan
1	Posisi pembesian ditempatkan sesuai spek/toleransi	Posisi pembesian telah ditempatkan sesuai dengan spek/toleransi	sesuai
2	Panjang lewatan harus cukup	Panjang lewatan sudah cukup	sesuai
3	Bahan, diameter, dan jarak besi harus cukup spek/toleransi	Bahan, diameter, dan jarak besi telah sesuai spek/toleransi	sesuai
4	Jarak serta pengikatan besi sempurna harus sesuai spek/toleransi	Jarak serta pengikatan besi sempurna telah sesuai dengan spek/toleransi	sesuai
5	Beton tahu dipasang sama dengan selimut beton	Beton tahu telah dipasang sama dengan selimut beton	sesuai
6	Dilaksanakan pengecekan jumlah pekerja	Telah dilaksanakan pengecekan jumlah pekerja	sesuai

5.1.10. Bekisting Kolom

Dari rencana pekerjaan bekisting kolom dibandingkan dengan realisasi yang ada, didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 5.10. Bekisting Kolom

No	Rencana	Realisasi	Keterangan
1	Tersedia gambar kerja serta kebutuhan material	Gambar kerja dan kebutuhan material telah sesuai	sesuai
2	Pabrikasi bekisting harus tersedia sesuai gambar	Bekisting telah tersedia sesuai gambar	sesuai
3	Ukuran dan dimensi bekisting harus sesuai dengan gambar	Ukuran dan dimensi bekisting telah sesuai dengan gambar	sesuai
4	Sepatu kolom disesuaikan dengan ukuran	Ukuran sepatu kolom sudah sesuai	sesuai
5	Pemasangan bekisting tegak lurus seperti pada gambar	Pemasangan bekisting sudah sesuai gambar	sesuai
6	Pemasangan stut-stut bekisting disesuaikan dengan gambar	Pemasangan stut-stut bekisting sudah sesuai dengan gambar	sesuai
7	Bekisting harus rapat sehingga tidak terjadi bocor	Bekisting sudah rapat, sehingga tidak terjadi bocor	sesuai
8	Pemasangan bekisting dilaksanakan secara rapi	Pemasangan bekisting sudah rapi	sesuai

5.1.11. Inspeksi Pengukuran Menjelang Pengecoran Kolom

Pada rencana inspeksi pengukuran menjelang pengecoran kolom dibandingkan dengan realisasinya maka didapat hasil berikut ini :

Tabel 5.11. Inspeksi Pengukuran Menjelang Pengecoran kolom

No	Rencana	Realisasi	Keterangan
1	Pelaksanaan inspeksi pengukuran terhadap posisi letak kolom, posisi elektrik, posisi mekanikal, dimensi ukuran kolom, dimensi bagian atas, block out struktur, opening struktur, vertikalitas kolom, dan referensi drawing harus disesuaikan dengan gambar dan instruksi kerja	Pelaksanaan inspeksi pengukuran menjelang pengecoran kolom sudah dilaksanakan sesuai dengan rencana	sesuai

5.1.12. Pra Pencoran

Dari rencana pekerjaan pra pencoran dibandingkan dengan realisasi yang ada, didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 5.12. Pra Pencoran

No	Rencana	Realisasi	Keterangan
1	Melakukan cek terhadap alat dan jumlah pekerja	Telah melakukan cek terhadap alat dan jumlah pekerja	sesuai
2	Memasang water stop sesuai spek/gambar	Pemasangan water stop sudah sesuai spek/gambar	sesuai
3	Melaksanakan pembesian bekisting dan pembesian lokasi, sesuai gambar/spek	Pelaksanaan pembesian bekisting dan pembesian lokasi telah sesuai gambar/spek	sesuai
4	Melaksanakan opening dan embeded sesuai dengan rencana	Telah dilaksanakan opening dan embeded sesuai dengan rencana	sesuai

5.1.13. Inspeksi Pra Pengecoran

Pada rencana inspeksi pra pengecoran bila dibandingkan dengan realisasinya maka didapat hasil berikut ini :

Tabel 5.13. Inspeksi Pra Pengecoran

No	Rencana	Realisasi	Keterangan
1	Adukan beton harus sudah tersedia	Adukan beton telah tersedia	sesuai
2	Bagian yang akan di cor dilaksanakan cek terlebih dulu	Pengecekan sudah dilaksanakan	sesuai
3	Dilaksanakan inspeksi pembesian bekisting dan pembesian lokasi	Inspeksi pembesian bekisting dan pembesian lokasi sudah dilaksanakan	sesuai
4	Cek terhadap pemasangan water stop dipasang sesuai spek/gambar	Telah dicek pemasangan water stop sesuai spek/gambar	sesuai
5	Pada opening dan embeded dilakukan inspeksi	Inspeksi pada opening dan embeded telah dilaksanakan	sesuai
6	Dilaksanakan pengecekan terhadap peralatan dan jumlah pekerja	Peralatan dan jumlah pekerja sudah cukup tersedia	sesuai

5.1.14. Inspeksi Pelaksanaan Pengecoran

Dari rencana inspeksi pelaksanaan pengecoran dibandingkan dengan realisasi yang ada, didapat hasil sebagai berikut .

Tabel 5.14. Inspeksi Pelaksanaan Pengecoran

No	Rencana	Realisasi	Keterangan
1	Dilaksanakan inspeksi terhadap proporsi adukan dan transportasi beton	Proporsi adukan beton telah sesuai dengan mix design dan inspeksi terhadap transportasi beton telah sesuai dengan rencana	sesuai
2	Dilaksanakan pengecekan slump beton	Slump beton telah sesuai spek/toleransi	sesuai
3	Dilaksanakan inspeksi pada volume pengecoran	Volume pengecoran telah sesuai dengan hitungan	sesuai
4	Dilaksanakan pengecekan terhadap temperatur beton, jumlah alat/cadangan, dan penggunaan alat	Temperatur beton bisa dipakai, jumlah alat/cadangan telah terpenuhi, dan penggunaan alat sudah sesuai dengan manual	sesuai
5	Dilaksanakan inspeksi terhadap tinggi jatuh beton, usahakan lebih kecil dari 1 m	inspeksi telah dilaksanakan sesuai rencana, lebih dari 1 m	tdk. sesuai
6	Melakukan pemadatan dengan vibrator	Pemadatan dengan vibrator tidak sempurna	tdk. sesuai
7	Dilaksanakan pengecekan pada jumlah tenaga kerja	Jumlah tenaga kerja telah tersedia sesuai kebutuhan	sesuai

5.1.15. Temuan Ketidaksesuaian Pada Pelaksanaan Pekerjaan Pencoran Beton Kolom

Dari inspeksi pelaksanaan pengecoran ditemukan cacat sebagai berikut :

Tabel 5.15. Temuan Ketidaksesuaian Pada Pelaksanaan Pekerjaan Pencoran Beton Kolom

No	Kolom	Rencana Hasil Pekerjaan	Realita Hasil Pekerjaan	Keterangan	Tindak Perbaikan
1	AI-3	Permukaan kolom halus	Pada kolom AI-3 terjadi keropos	Tdk. Sesuai	Permukaan kolom kemudian diketrik dengan campuran 1:5
2	MI-15	Permukaan kolom lurus	Pada kolom MI-15 terjadi gembung	Tdk. Sesuai	Permukaan kolom diketrik kemudian dipleset dengan campuran 1:5
3	XI-17	Permukaan kolom halus	Pada kolom XI-17 terjadi keropos	Tdk. sesuai	Permukaan kolom kemudian dipleset dengan campuran 1:3
4	NI-28	Permukaan kolom rata	Pada kolom NI-28 terjadi retak	Tdk. sesuai	Permukaan kolom kemudian dipleset dengan campuran 1:5
5	EI-24	Permukaan kolom rata	Pada kolom EI-24 terjadi retak	Tdk. sesuai	Permukaan kolom kemudian dipleset dengan campuran 1:5
6	PII-14	Permukaan kolom lurus	Pada kolom PII-14 terjadi gembung	Tdk. sesuai	Permukaan kolom kemudian dipleset dengan campuran 1:5

7	NIJ-18	Permukaan kolom halus	Pada kolom NIJ-18 terjadi Tdk. sesuai keropos	diplester dengan campuran 1:3 Permukaan beton kolom diketrik kemudian dipleser dengan campuran 1:5
8	BIJ-3	Permukaan kolom halus	Pada kolom BIJ-3 terjadi Tdk. sesuai keropos	Permukaan beton kolom diketrik kemudian dipleser dengan campuran 1:5
9	PII-9	Permukaan kolom lurus	Pada kolom PII-9 terjadi Tdk. sesuai gembung	Permukaan beton kolom diketrik kemudian dipleser dengan campuran 1:5
10	NIJ-29	Permukaan kolom rata	Pada kolom NIJ-29 terjadi Tdk. sesuai retak	Permukaan beton kolom diketrik kemudian dipleser dengan campuran 1:5
11	GII-13	Permukaan kolom halus	Pada kolom GII-13 terjadi Tdk. sesuai keropos	Permukaan beton kolom diketrik kemudian dipleser dengan campuran 1:5
12	WII-18	Permukaan kolom lurus	pada kolom WII-18 terjadi Tdk. sesuai gembung	Permukaan beton kolom diketrik kemudian dipleser dengan campuran 1:5

5.1.16. Rekap Ketidaksesuaian Hasil Pencoran Beton Kolom

Dari tabel 15, direkap dalam tabel berikut :

Tabel 5.16. Rekap Ketidaksesuaian Hasil Pencoran Beton Kolom

No	Cacat	Jumlah	Dalam %
1	Keropos	5	2,024
2	Menggembung	4	1,619
3	Retak	3	1,215
		Total Cacat	12
		Total Kolom	247
		Total Prosentase	4,858 %

5.1.17. Finishing Pengecoran

Dari rencana pekerjaan finishing pengecoran dibandingkan dengan realisasi yang ada, didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 5.17 Finishing Pengecoran

No	Rencana	Realisasi	Keterangan
1	Levelling dilaksanakan memakai alat waterpass	Levelling telah dilaksanakan memakai alat waterpass	sesuai
2	Melaksanakan pengecekan pada peralatan mesin/manual penghalus dan pengasar permukaan beton	Telah dilaksanakan pengecekan pada peralatan mesin/manual penghalus dan pengasar permukaan beton	sesuai
3	Melakukan penggosokan ulang untuk mencegah retak permukaan	Penggosokan ulang untuk mencegah retak permukaan telah dilakukan	sesuai
4	Membuat tekstur permukaan	Pembuatan tekstur permukaan sudah dilaksanakan	sesuai
5	Melakukan pengecekan terhadap curing beton	Telah dilakukan pengecekan terhadap curing beton	sesuai
6	Melakukan pengecekan pada pemasangan rambu untuk melindungi beton selama proses pengecoran agar beton tidak rusak	Sudah dilakukan pengecekan pada pemasangan rambu	sesuai

5.1.18. Inspeksi Finishing Pengecoran

Dari rencana inspeksi finishing pengecoran dibandingkan dengan realisasi yang ada, didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 5.18. Inspeksi Finishing Pengecoran

No	Rencana	Realisasi	Keterangan
1	Dilaksanakan inspeksi terhadap pelaksanaan <i>levelling</i> memakai alat <i>waterpass</i> serta pekerjaan yang ada	Pelaksanaan inspeksi <i>levelling</i> telah sesuai	sesuai
2	Dilaksanakan pengecekan terhadap peralatan mesin/manual untuk menghaluskan dan mengasarkan permukaan beton	Peralatan mesin/ manual telah sesuai	sesuai
3	Dilakukan inspeksi penggosokan ulang untuk mencegah retak permukaan	Telah dilaksanakan penggosokan ulang	sesuai
4	Dilakukan inspeksi terhadap pembuatan tekstur permukaan	Pembuatan tekstur permukaan telah sesuai dengan spek/ toleransi	sesuai
5	Dilaksanakan pengecekan terhadap curing beton	Curing beton telah sesuai spek/ toleransi	sesuai
6	Dilaksanakan pengecekan pada pemasangan rambu untuk melindungi beton selama proses pengecoran agar beton tidak rusak	Pemasangan rambu telah sesuai dengan instruksi	sesuai

5.2. PEMBAHASAN

5.2.1. Pembahasan Prosedur Proses Pelaksanaan Pekerjaan

Semua data yang ada dikumpulkan. Dari data tersebut dibandingkan antara data rencana kerja pelaksanaan dengan data realisasi, sehingga diperoleh hasil, sebagai berikut :

a. Alat

Tercapainya mutu yang ditargetkan antara lain didukung oleh terpenuhinya jumlah alat yang tersedia. Pada tabel 5.1. diperoleh data jumlah alat yang dipakai telah sesuai dengan rencana. Dari formulir PP03 (lampiran 1) disebutkan bahwa jumlah kebutuhan alat telah terpenuhi ketika dilaksanakan pekerjaan di lapangan. Dari daftar peralatan inspeksi, pengukuran, dan tes (Formulir PIPT 03, lampiran 75) dapat diketahui daftar peralatan yang akan dipakai beserta kondisi alat tersebut. Untuk theodolite merk yang dipakai yaitu Top Con, type TL-66 dan TL-67 dengan nomer seri 002 dan 003 serta kondisi alat tersebut dinyatakan baik. Waterpass dipakai merk Top Con, type AW-3161 dan AT-62 dengan kondisi alat baik. Meteran dipakai merk butterfly dalam kondisi baik. Sedangkan vibrator yang dipakai merk Mikasa, dengan type VB-60 serta kondisi alat baik. Hal ini telah sesuai dengan Rencana Mutu (lampiran 76 dan 79) yang menyatakan bahwa kondisi alat dalam keadaan baik dan jumlah alat harus terpenuhi.

c. Tenaga kerja

Berdasarkan PP 04 (lampiran 3) dapat dilihat jumlah tenaga kerja yang direncanakan dengan jumlah tenaga yang ada. Jelas bahwa jumlah tenaga kerja sangat menentukan hasil dari pekerjaan tersebut, sehingga pekerjaan dapat dilakukan secara tepat dengan waktu yang telah ditentukan. Pada tabel 5.3. dapat dilihat bahwa jumlah pekerja pada realisasinya telah sesuai dengan yang direncanakan, tanpa mengurangi atau menambah dari jumlah yang direncanakan. Melalui wawancara, diperoleh data bahwa tenaga kerja di lapangan yang menangani pekerjaan kolom beton sudah berpengalaman dibidangnya. Untuk besarnya tenaga yang dibutuhkan (Formulir PP04, lampiran 3) sudah terpenuhi semua pada realisasi di lapangan. Untuk pengendalian tenaga kerja di lapangan, dilaksanakan dengan presensi kehadiran, sehingga kapasitas yang direncanakan dapat dipantau. Dengan demikian kapasitas tenaga kerja di lapangan dapat dipenuhi sesuai dengan yang direncanakan. Dengan demikian standar mutu yang direncanakan dapat tercapai.

Kemudian masuk pada data pelaksanaan pekerjaan. Pada realisasi pelaksanaan pekerjaan harus sesuai dengan rencana pelaksanaan pekerjaan. Data pelaksanaan pekerjaan didasarkan pada formulir PP-05. (Lampiran 4 s.d. 13 dan 15 s.d. 17)

d. Pengukuran elevasi

Berdasarkan formulir IK-09-005 (lampiran 4), titik referensi harus ditentukan secara tepat, pada pekerjaan yang meninggi posisi miringnya dapat dicegah dengan menempatkan tanda silang yang tetap dengan bantuan paku bergantung “*schietlood*”. Peletakan waterpass dan rambu ukurnya tepat, sesuai dengan instruksinya. Sehingga pada saat dibaca tidak mengalami kesulitan serta tidak terjadi kesalahan dalam pembacaan. Bila tidak tepat dalam pembacaan akan berakibat terjadi posisi miring pada beton kolom. Penggunaan selang air dan meteran pun dilakukan dengan tepat, sesuai dengan rencana penggunaannya. Jadi pada setiap item pekerjaan pada pengukuran elevasi, semua dilaksanakan sesuai dengan rencana (tabel 5.4. dan lampiran 76).

e. Inspeksi Pengukuran

Berpedoman pada formulir IK-10-004 (lampiran 5). Pada pekerjaan inspeksi ini juga dilakukan sesuai dengan rencana (tabel 5.5.). Bila tidak sesuai maka harus diulang, mulai dari pelaksanaan pekerjaan Pengukuran Elevasi.

f. Pematokan

Berpedoman pada formulir IK-09-006 (lampiran 6), pematokan untuk as, grid, dan line pekerjaan telah dilaksanakan sesuai dengan instruksinya. Pengecekan kebenaran dan identifikasi titik referensi sangat diperlukan agar mendapatkan titik referensi yang tepat. Dengan memakai titik referensi yang tepat, ketidakteelitian pada tingkat bangunan yang satu tidak terbawa ke tingkat

bangunan yang lain. Dilakukan pula pembuatan titik simpan sesuai dengan rencana. Dan pada akhir pekerjaan, dibuat gambar/sketsa lokasi patok-patok yang telah dipasang. Semua item pekerjaan dilakukan sesuai dengan rencana (tabel 5.6.dan lampiran 76). Jika pada pekerjaan ini semua item tidak dilaksanakan dengan tepat, atau tidak sesuai dengan rencana maka akan berakibat peletakan kolom-kolom tidak terletak pada titik yang tepat, dari titik yang direncanakan.

g. Inspeksi Pematokan

Dengan berdasarkan formulir IK-10-005 (lampiran 7) pelaksanaan pengecekan terhadap pematokan untuk as, grid, dan line pekerjaan telah dilaksanakan sesuai dengan rencana. Pengecekan terhadap gambar/peta sketsa lokasi patok-patok dan terhadap persiapan rencana dan perhitungan untuk lokasi yang akan diukur telah dilakukan sesuai dengan rencana. Jadi semua item pekerjaan tidak perlu diulang karena sudah sesuai antara rencana dan realisasinya (tabel 5.7.).

h. Penulangan Beton

Penulangan beton telah dilaksanakan sesuai dengan rencana, mengacu pada formulir IK-09-007 (lampiran 8). Pemasangan besi beton serta ketentuan-ketentuan ikatan, semua dilaksanakan sesuai instruksi dan rencana (tabel 5.8. dan lampiran 77). Pada pemotongan besi beton harus menggunakan bar cutter atau gunting besi. Karena bila tidak menggunakan alat tersebut selain akan mengalami kesulitan dalam pengerjaan juga tidak bisa tepat panjang potongan

yang dibutuhkan. Jika panjang tulangan beton tidak sesuai rencana kebutuhan maka akan terjadi tumpang tindih pada pemasangannya atau sebaliknya, besi beton yang diperlukan kurang panjang, sehingga kekuatan beton tersebut tidak maksimal. Setelah itu ditumpuk sesuai dengan kelompok panjang dan diameter, agar dalam pengambilan lebih mudah dan tidak terjadi kekeliruan dalam pengambilan.

Pembengkokan besi dilakukan dengan bar bender, selain dapat memperingan pengerjaannya juga dengan alat ini dapat dihasilkan bengkakan besi sesuai dengan kebutuhan. Seperti juga pada hasil pekerjaan pemotongan, hasil dari pembengkokan pun dikelompokkan menurut kelompok panjang dan diameter, agar dapat dicari dengan mudah dan tidak akan terjadi kekeliruan.

Pada pemasangan besi beton harus disesuaikan dengan gambar kerja/spesifikasi, karena gambar kerja dapat memberi informasi tentang tulangan yang dipasang.

Sedangkan hubungan besi bersilang harus diikat dengan ikatan mati menggunakan besi benrad supaya tidak mudah lepas, jika lepas berarti susunannya akan berubah dan tidak sesuai dengan rencana. Sementara itu ikatan benrad minimal 3 (tiga) kali putaran dan arahnya ke dalam beton.

i. Inspeksi Pemasangan Besi

Semua item pekerjaan pada inspeksi ini dilakukan sesuai dengan rencana (tabel 5.9.). Inspeksi ini dilakukan oleh KAPM bersama Pengawas dan mengacu pada instruksi dan gambar kerja serta formulir IK-10-006 (Lampiran 9).

j. Bekisting Kolom

Pada pelaksanaan pekerjaan bekisting kolom gambar kerja dan material harus telah tersedia sebagai panduan kerja dan untuk memperlancar pelaksanaan pekerjaan. Ukuran dan dimensi bekisting harus sesuai dengan gambar, hal ini diperlukan untuk menghindari kebocoran yang mungkin terjadi karena pemasangan yang tidak sempurna. Bekisting harus rapat untuk menghindari kemungkinan bekisting terbuka oleh tekanan beton yang kuat pada waktu pengecoran, sehingga berakibat terjadinya pelenturan bekisting. Pemasangan bekisting harus diusahakan tegak lurus sehingga kolom yang dihasilkan dapat mendukung beban sendiri maupun beban-beban lain yang ada padanya dengan baik. Semua item pekerjaan Bekisting Kolom yang berdasarkan formulir IKP-10-AB.96/41.005 (lampiran 10) ini tidak keluar dari yang sudah direncanakan (tabel 5.10 dan lampiran 78).

k. Inspeksi Pengukuran Menjelang Pengecoran Kolom

Pada pekerjaan ini dilakukan inspeksi pengukuran terhadap posisi/letak kolom, sepatu kolom, posisi elektrik, posisi mekanikal, dimensi bagian atas, dimensi ukuran kolom, *block out structur*, *opening structur*, *vertikality* kolom, dan *reference drawing*, sudah sesuai dengan rencana (tabel 5.11). Inspeksi ini dilakukan oleh KAPM bersama Pengawas dengan berpedoman pada Instruksi Kerja, gambar kerja, dan formulir IK-10-003 (lampiran 11).

l. Pra Pencoran

Dengan berdasarkan formulir IK-09-010 (lampiran 12) semua pekerjaan, seperti pemasangan water stop, pelaksanaan opening dan embeded, telah dilakukan sesuai dengan rencana (tabel 5.12 dan lampiran 79).

m. Inspeksi Pra Pengecoran

Inspeksi pra pengecoran dilaksanakan oleh KAPM dan Pengawas. Pengecekan terhadap bagian yang akan dicor, cek pemasangan water stop serta pada opening dan embeded, dilakukan sesuai rencana (tabel 5.13) dan instruksi kerja formulir IK-10-007 (lampiran 13).

n. Ijin Pelaksanaan Pekerjaan Pencoran Beton Kolom

Setelah mendapatkan Ijin Pelaksanaan Pencoran Beton Kolom dengan Formulir PP-07 (lampiran 14) maka pekerjaan selanjutnya adalah Inspeksi Pelaksanaan Pengecoran. Pada inspeksi ini terdapat 2 (dua) item pekerjaan yang tidak sesuai dengan rencana (tabel 5.14), yaitu tinggi jatuh beton dan pemadatan dengan vibrator. Setelah dilakukan inspeksi oleh KAPM dan Pengawas, yaitu dalam formulir IK-10-008 (lampiran 15), ternyata tinggi jatuh beton yang seharusnya menurut rencana tidak lebih dari 1 (satu) meter, tetapi pada realisasinya lebih dari 1 (satu) meter. Hal ini dapat mengakibatkan segregasi spesi beton, yaitu bahan-bahan yang terberat dan terbesar akan jatuh ke bawah lebih dulu, selanjutnya kerikil kemudian pasir dan akhirnya pasta semen yang akan jatuh dalam bekisting. Demikian juga dalam pelaksanaan pemadatan dengan

menggunakan vibrator, pada realisasinya tidak sempurna. Hal ini terjadi karena kurangnya penggetaran yang memadai pada tempat-tempat yang tidak mengalami kontak langsung dengan alat penggetar sehingga mengakibatkan segregasi (pemisahan butiran). Kurangnya pemadatan juga mengakibatkan kegagalan beton yaitu terjadinya keropos-keropos dan gembung pada beton.

o. Finishing pengecoran

Pada pelaksanaan pekerjaan Finishing Pengecoran, sesuai formulir IK-09-012 (lampiran 16) telah dilaksanakan levelling dengan memakai alat waterpass dan penggosokan ulang sesuai dengan instruksi dan rencana (tabel 5.17, lampiran 79 dan lampiran 80). Pembuatan tekstur permukaan juga dilaksanakan sesuai rencana. Dengan kata lain semua item pekerjaan pada Finising Pengecoran telah dilaksanakan sesuai dengan rencana.

p. Inspeksi finishing pengecoran

Setelah dilakukan finishing pengecoran kemudian dilakukan Inspeksi Finishing Pengecoran. Inspeksi terhadap pelaksanaan levelling, inspeksi terhadap pelaksanaan penggosokan ulang, cek pembuatan tekstur permukaan, serta cek curing beton. Semua inspeksi dilakukan oleh KAPM bersama dengan Pengawas dengan mengacu pada instruksi, gambar kerja dan formulir IK-10-009 (lampiran 17) telah sesuai dengan rencana (tabel 5.18).

5.2.2. Pembahasan Hasil/Produk Pekerjaan (*Performance*)

Pada pekerjaan pembuatan kolom beton, ternyata ditemukan produk yang cacat. Dari data formulir PP-09 mengenai Register Cacat Pekerjaan, menyebutkan bahwa terdapat 12 buah kolom yang cacat sedangkan jumlah kolom keseluruhan yang dikerjakan ada 247 kolom.

Dari ke-12 buah kolom tersebut ditemukan 3 macam cacat yang diuraikan pada formulir PP-08 (lampiran 18 s.d. 29) dan formulir KS-01 (lampiran 32 s.d. 43), yaitu:

1. Cacat keropos ada 5 buah
 - a. Kolom AI-3 terjadi keropos berdiameter 7 cm dengan kedalaman rata-rata 7,5 akibat tinggi jatuh beton lebih dari 1 m.
 - b. Kolom XI-17 terjadi keropos berdiameter 9 cm dengan kedalaman 0,9 cm akibat tinggi jatuh beton lebih dari 1 m.
 - c. Kolom NII-18 terjadi keropos berdiameter 4,5 cm dengan kedalaman 1,7 cm akibat tinggi jatuh beton lebih dari 1 m.
 - d. Kolom BII-3 terjadi keropos berdiameter 10,5 cm dengan kedalaman 1 cm akibat tinggi jatuh beton lebih dari 1 m.
 - e. Kolom GIII-13 terjadi keropos berdiameter 6 cm dengan kedalaman 2 cm akibat dari pemadatan dengan vibrator tidak sempurna.
2. Cacat retak ada 3 buah
 - a. Kolom NI-29 terjadi retak bercabang dengan panjang masing-masing 15 cm dengan kedalaman 0,3 cm akibat tinggi jatuh beton lebih dari 1 m.

- b. Kolom EI-24 terjadi retak pangkal kolom sepanjang 18 cm dengan kedalaman 0,7 cm akibat tinggi jatuh beton lebih dari 1 m.
 - c. Kolom NII-29 terjadi retak bercabang dengan panjang masing-masing 10 cm dan 16 cm dengan kedalaman 0,4 cm akibat tinggi jatuh beton lebih dari 1 m.
3. Cacat menggembung ada 4 buah
- a. Kolom MI-15 terjadi gembung seluas $11 \times 16 \text{ cm}^2$ dengan kedalaman rata-rata 0,5 cm akibat tinggi jatuh beton lebih dari 1 m.
 - b. Kolom PII-14 terjadi gembung seluas $10 \times 12 \text{ cm}^2$ dengan kedalaman 0,7 cm akibat tinggi jatuh beton lebih dari 1 m.
 - c. Kolom PII-9 terjadi gembung seluas $8 \times 15 \text{ cm}^2$ dengan kedalaman 0,9 cm akibat tinggi jatuh beton lebih dari 1 m.
 - d. Kolom WIII-18 terjadi gembung dengan diameter 12 cm dan kedalaman 0,5 cm akibat dari pemadatan dengan vibrator tidak sempurna.

Jadi bila dihitung dengan menggunakan prosentase :

- Menurut Jenis cacatnya :

1. Cacat keropos 2,024 %
2. Cacat retak 1,215 %
3. Cacat menggembung 1,619 %

- Menurut penyebab cacat :

1. Cacat akibat tinggi jatuh beton lebih dari 1 m 4,049 %
2. Cacat akibat dari pemadatan dengan vibrator tidak sempurna 0,809 %

pekerjaan

an.

Data Formulir KP-02 Mengenai Register Tindak Perbaikan, menyebutkan bahwa dari ke-3 macam cacat tersebut di atas ditemukan suatu temuan dari hasil penyelidikan tim penyelidik, sekaligus dicantumkan usulan tindak lanjut atau tindakan perbaikannya.

Pertama, untuk cacat keropos, dari temuan penyelidikannya kolom seharusnya halus permukaannya. Usulan tindakan perbaikannya yaitu permukaan beton kolom diketrik kemudian diplester dengan menggunakan campuran 1 : 3 .

Kedua, untuk cacat retak, dari temuan penyelidikannya kolom seharusnya rata permukaannya. Usulan tindak lanjutnya adalah permukaan beton kolom diketrik kemudian diplester dengan campuran 1 : 3 .

Ketiga, untuk cacat menggembung, dari temuan penyelidikannya kolom seharusnya lurus permukaannya. Usulan tindakan perbaikannya ialah permukaan kolom diketrik kemudian diplester dengan menggunakan campuran 1 : 3 .

Dari uraian pembahasan tersebut di atas dapat digarisbawahi bahwa pada hasil/produk pekerjaan pembuatan kolom beton terdapat adanya cacat. Cacat produk ini akibat dari beberapa item pekerjaan yang tidak dilakukan secara tepat atau tidak sesuai dengan yang direncanakan (formulir IK-10-008 pada lampiran 15).

Tetapi cacat produk tersebut diabaikan. Dalam artian bahwa hasil dari penambahan besar prosentase cacat keropos 2,024 %, cacat retak 1,215 %, serta cacat menggembung 1,619 % adalah sebesar 4,858 %. Besarnya prosentase tersebut masih di bawah batas toleransi untuk cacat produk yaitu sebesar 5 % (Sasaran Mutu,