PENGENDALIAN MUTU PEKERJAAN STRUKTUR ATAS PROYEK KINGLAND AVENUE APARTEMEN SERPONG

Audyvivid AB Simatupang¹, Sidiq Wacono²

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta,
Jl. Prof. Dr. G. Siwabessy, Universitas Indonesia, Kota Depok, Indonesia, 16424.
e-mail : sidiq.wacono@sipil.pnj.ac.id

ABSTRACT

The development of today's construction development increasingly guides project implementers to implement good quality control. Quality control is carried out as a form of effort in maximizing work so that it can run well and the results obtained are by the quality that has been previously determined. In this study, the author aims to analyze whether the quality of the column and shear wall work on the Kingland Avenue Apartment project has been as planned. The data used is secondary data in the form of test results from several tests, namely, the tensile test for reinforcing steel, test for bending of reinforcement, compressive strength test, and slump test. The results of the study showed that the value of the concrete compressive strength of $F_c'50$ Mpa was following the specified requirements. The test results for steel reinforcement with diameters of S10, S13, S22, S25, and S32 are following the specified requirements. There was a slight defect in the final concrete result, but the contractor immediately took action to evaluate the repair. From the analysis, the results show that the quality control process in this project has been implemented quite well.

Keyword: Concrete; Quality Control; Upper Structure; Reinforcement Steel

ABSTRAK

Perkembangan pembangunan konstruksi masa kini kian menuntun pelaksana proyek menerapkan pengendalian mutu dengan baik. Pengendalian mutu dilaksanakan sebagai bentuk upaya dalam memaksimalkan pekerjaan sehingga dapat berjalan dengan baik dan hasil yang didapat sesuai dengan mutu yang telah terlebih dahulu ditetapkan. Dalam penelitian ini penulis berujuan menganalisis apakah mutu dari pekerjaan kolom dan shear wall pada proyek *Kingland Avenue Apartemen* telah sesuai dengan yang direncanakan. Data yang dipergunakan adalah data sekunder berupa hasil uji dari beberapa pengujian yaitu, tes uji tarik besi tulangan, tes uji lengkung tulangan, tes uji kuat tekan, tes uji slump. Hasil dari penelitian didapatkan nilai dari kuat tekan beton $F_c'50$ Mpa sudah sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Hasil tes uji besi tulangan diameter S10, S13, S22, S25, dan S32 sudah sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Didapatkan sedikit cacat pada hasil akhir beton namun pihak dari kontraktor segera melakukan tindakan evaluasi perbaikan. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa proses pengendalian mutu pada proyek ini sudah dilaksanakan dengan cukup baik.

Kata kunci: Beton; Mutu; Pengendalian Mutu; Struktur Atas; Tulangan

PENDAHULUAN

Pembangunan konstruksi di Indonesia kian berkembang dengan sangat pesat, mulai dari gedung, jalan, dan lain-lain. Berkembangnya dunia konstruksi juga menjadi pendorong bagi para pelaku jasa konstruksi untuk menghasilkan bangunan-bangunan bernilai tinggi dan tentunya sesuai dengan mutu yang diharapkan. Mutu mempunyai peran penting dalam setiap proyek pembangunan untuk memberikan hasil yang terbaik dan tentunya menjadi suatu kepuasan antara perusahaan penyedia jasa konstruksi dengan konsumennya.

Menurut Wiryodiningrat pada 1997 pengertian mutu dalam konteks industri jasa konstruksi pada prinsipnya adalah tercapainya kesesuaian antara hasil kerja yang akan diserahkan oleh kontraktor dan keinginan pemilik proyek [1]. Dalam proses pembangunan konstruksi, ada beberapa tahap yang harus dilakukan. Salah satu tahap yang dilalui yaitu perencana melakukan perencanaan bangunan dengan berbagai metode dan perhitungan, kemudian dilanjutkan ke tahap pelaksanaan dengan gambar kerja, dan pengawasan proses pelaksanaan agar pembangunan sesuai dengan spesifikasi yang sudah ditetapkan.

Setiap proyek pembangunan diharapkan bisa berjalan dengan baik dan mencapai hasil sesuai perencanaan. Namun tidak bisa dipungkiri ada beberapa hal yang tidak direncanakan terjadi dan proses pelaksanaan tidak sesuai dengan perencanaan.

Salah satu cara untuk mencegah hal tersebut perlu dilakukan pengendalian mutu (*Quality Control*). Pengendalian mutu adalah kegiatan yang meliputi pengecekan, inspeksi, dan pengujian material untuk memastikan bahwa mutu bahan serta metode pelaksanaan yang dilakukan sesuai dengan persyaratan. Menurut Santosa dan Basuki pada 2004, kegunaan pengendalian mutu bagi perusahaan konstruksi adalah akan

menghasilkan pekerjaan sekali jadi sehingga mencegah pekerjaan ulang dan apabila pengendalian mutu dilaksanakan dengan baik akan mencegah mutu yang melebihi spesifikasi yang tercantum dalam kontrak, sehingga menghindari pengeluaran biaya yang tidak perlu [2]. Berdasarkan pembahasan di atas, penulis menganggap bahwa pengendalian mutu dalam proyek konstruksi amatlah penting untuk diterapkan dengan baik. Oleh karena itu, disusunlah Jurnal ini dengan judul “PENGENDALIAN MUTU PEKERJAAN STRUKTUR ATAS PROYEK *KINGLAND AVENUE APARTEMEN* SERPONG”. Jurnal ini bertujuan untuk mengetahui proses pengendalian mutu pada proyek pembangunan *Kingland Avenue Apartemen*.

Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah Proyek *Kingland Avenue Apartemen* Serpong. Jurnal ini diharapkan dapat menganalisis hasil akhir dari pekerjaan struktur atas khususnya kolom dan shear wall pada Proyek *Kingland Avenue Apartemen* apakah sudah sesuai dengan perencanaan dan persyaratan yang telah ditetapkan.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian yang dijadikan objek untuk penulisan adalah Proyek *Kingland Avenue Apartemen* yang terletak di Jl. Raya Serpong KM 8, Pakulonan, Kecamatan Serpong Utara, Kota Tangerang Selatan, Banten 15325. Penelitian difokuskan pada pekerjaan kolom dan shear wall pada lantai 10 proyek ini.

Dalam penelitian ini data yang digunakan merupakan data sekunder yang didapat dari Proyek *Kingland Avenue Apartemen*. Data yang dibutuhkan untuk penelitian adalah sebagai berikut:

1. Gambar Kerja
2. Checklist Pekerjaan
3. Data umum dan teknis proyek

4. Data hasil pengujian beton
5. Data hasil pengujian tulangan
6. RKS
7. *Flowchart* metode pekerjaan

Penelitian dilakukan dengan alur penelitian sebagai berikut:

1. Identifikasi Perumusan Masalah
Mengidentifikasi permasalahan yang telah dijadikan sebagai latar belakang penelitian dan menentukan tujuan penelitian.
2. Tinjauan Pustaka
Memepelajari refrensi ilmiah berupa buku, teks, penelitian sebelumnya, jurnal dan peraturan-peraturan.
3. Pengumpulan data
Mengumpulkan data sekunder yang dibutuhkan.
4. Analisis dan Pembahasan
Pengolahan data yang telah didapat serta menganalisis data.
5. Kesimpulan
Menarik kesimpulan berdasarkan hasil dari analisis yang telah sebelumnya dilakukan dan menentukan penelitan yang dilakukan memenuhi tujuan yang telah dibuat pada saat identifikasi perumusan masalah.

HASIL dan PEMBAHASAN

Pengendalian mutu dalam Proyek *Kingland Avenue Apartemen* dilakukan langsung oleh PT. Totalindo Eka Persada selaku kontraktor utama serta diawasi oleh PT. Semesta Raya Internasional selaku konsultan MK. Dalam proses pekerjaan struktur atas kolom dan shear wall pada proyek ini tedarapa beberapa tahapan pekerjaan yaitu, pekerjaan pembesian, pekerjaan bekisting, dan pekerjaan pengecoran.

Pelaksanaan pengendalian mutu mengacu kepada dokumen Rencana Kerja Syarat (RKS) yang telah ditetapkan terlebih dahulu. Selain RKS terdapat metode pelaksanaan pekerjaan

yang dibuat sebagai acuan utama pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

Pada saat melakukan pelaksanaan pekerjaan struktur atas kolom dan shear wall, pihak kontraktor utama akan melakukan pengendalian mutu dengan cara pembentukan form checklist. Form checklist disusun dalam rangka mengawasi tahapan-tahapan pekerjaan sudah sesuai pada acuan yaitu RKS dan metode pelaksanaan yang ada.

Pengecekan melalui form checklist dilakukan oleh QC dari pihak kontraktor dan juga pihak dari konsultan MK. Pengecekan dilakukan pada saat pekerjaan pembesian, pekerjaan bekisting, dan juga pekerjaan pengecoran.

Namun tidak dapat dipungkiri bahwa setelah melaksanakan pengendalian mutu dengan cara pengecekan form checklist tetap terdapat cacat-cacat kecil pada hasil akhir beton bertulang. Item cacat pekerjaan tersebut dirangkum dalam dokumen daftar cacat pekerjaan ataupun *defect list*. Dalam *defect list* tertera hasil akhir beton yang terdapat cacat dan lokasi item cacat. Pihak dari kontraktor memiliki kewajiban untuk memperbaiki hasil dari ditemukannya item cacat tersebut agar hasil akhir beton yang dihasilkan sesuai dengan mutu yang telah ditetapkan.

Spesifikasi Mutu

Pada pekerjaan struktur atas kolom dan shear wall yang ada dalam Proyek *Kingland Avenue Apartemen* tentunya mempunyai spesifikasi teknis mutu beton yang ditetapkan sebagai acuan pelaksanaan pengendalian mutu.

Berikut adalah data spesifikasi mutu beton yang dipakai dalam Proyek *Kingland Avenue Apartemen*:

Tabel 1. Spesifikasi Mutu Beton

No.	Pekerjaan Struktur	Mutu Beton (Fc')
1.	Kolom	50 Mpa
2.	Shear Wall	

Sumber: Data Proyek

Hasil akhir pekerjaan pengecoran beton harus memenuhi spesifikasi teknis yang tertera di atas.

Berikut adalah data spesifikasi teknis mutu baja tulangan yang dipakai dalam Proyek *Kingland Avenue Apartemen*:

Tabel 2. Spesifikasi Mutu Baja Tulangan

No.	Pekerjaan Struktur	Mutu Baja Tulangan	
1.	Kolom	BjTS 420B, Fy= 420 Mpa	D ≥ 10 mm
2.	Shear Wall	BjTP 240, Fy= 240 Mpa	

Sumber: Data Proyek

Mutu dari besi tulangan yang dipakai dalam pembesian pekerjaan struktur atas kolom dan shear wall harus sesuai dengan persyaratan spesifikasi yang telah tertera di atas.

Dalam mengendalikan mutu juga terdapat metode pelaksanaan yang harus dilakukan dalam melaksanakan pekerjaan di lapangan. Dengan adanya metode pelaksanaan sebagai acuan diharapkan hasil akhir pekerjaan sesuai dengan mutu yang ada.

Metode pelaksanaan pekerjaan kolom dan shear wall dimulai dengan memeperisapkan alat dan bahan yang diperlukan lalu dilanjut dengan pekerjaan pembesian di tempat fabrikasi dimuali dengan pemotongan tulangan, dilanjutkan dengan perakitan tulangan sesuai gambar kerja. Selanjutnya marking posisi sepatu kolom, setelah dirakit dan dimarking, dilakukan pemasangan tulangan kolom sesuai dengan tempat yang ditentukan dibantu *Tower Crane*. Dilakukan dilakukan pengecekan oleh pelaksana lapangan bersama QC dan konsultan MK adar tulangan yang terpasang sesuai spesifikasi.

Setelah pekerjaan pembesian selesai sampai tahap instalasi, dilanjutkan dengan pekerjaan bekisting. Bekisting

terlebih dahulu diberikan minyak bekisting lalu dilanjutkan dengan pemasangan beton decking, marking bekisting kolom, pemasangan sepatu kolom, pemasangan bekisting, memasang perkuatan bekisting dan mengatur ketegakan bekisting. Selanjutnya dilakukan pengecekan ketegakan oleh pelaksana lapangan bersama QC dan konsultan MK untuk memastikan ketegakan bekisting.

Setelah bekisting terpasang dengan perkuatan dan ketegakan yang dipastikan baik, dilakukan pekerjaan pengecoran. Pengecoran dilajukan menggunakan *Tower Crane* dan sudah dihubungkan dengan pipa tremi. Pengecoran dimulai dengan penuangan beton, pastikan tinggi jatuh beton berjarak maksimal 2 meter, disertai penggetaran oleh vibrator untuk memadatkan beton di dalam bekisting.

Pembongkaran bekisting dilakukan setelah 1 hari dari pengecoran, setelah dilepas bekisting diangkat menggunakan *Tower Crane* dan dipindahkan, bekisting kembali dibersihkan dan dioleskan minyak bekisting. Setelah pembongkaran dilakukan kembali pengecekan ketegakan dan elevasi dari kolom hasil pengecoran oleh surveyor. Lalu beton masuk dalam masa perawtan. Dilakukan curing terhadap permukaan beton.

Form Checklist Pekerjaan

Berdasarkan tabel 3, 8 item pengecekan yang dikakukan pada proses Pekerjaan Pembesian Pra Pengecoran dapat disimpulkan bahwa kriteria pemeriksaan yang terdapat pada form checklist telah terlaksana dan terealisasikan dengan baik hal ini membuktikan bahwa penerapan Manajemen Mutu yang dilaksanakan telah dilakukan dengan baik dan benar di lapangan.

Berdasarkan tabel 4, 8 item pengecekan yang dikakukan pada proses Pekerjaan Bekisting Pra Pengecoran dapat disimpulkan bahwa kriteria pemeriksaan yang terdapat pada form checklist telah terlaksana dan terealisasikan dengan baik hal ini membuktikan bahwa penerapan Manajemen Mutu yang dilaksanakan telah dilakukan dengan baik dan benar di lapangan.

Berdasarkan tabel 5, 9 item pengecekan yang dikakukan pada proses Pekerjaan Pengecoran dapat disimpulkan bahwa kriteria pemeriksaan yang terdapat pada form checklist telah terlaksana dan terealisasikan dengan baik hal ini membuktikan bahwa penerapan Manajemen Mutu yang dilaksanakan telah dilakukan dengan baik dan benar di lapangan.

Pengujian Material

Sebelum pelaksanaan pekerjaan struktur atas kolom dan shear wall dilaksanakan, perlu dilaksanakan pengujian material yang akan dipergunakan seperti besi tulangan dan beton itu sendiri.

Dalam spesifikasi teknis yang ditetapkan dalam dokumen RKS tertera bahwa mutu dari material besi tulangan harus memenuhi syarat yang sesuai dengan peraturan SII-0136-84/SNI 2052-2002 [3] atau ASTM A-615 [4] yaitu baja tulangan harus menggunakan mutu BjTS 420B dengan kuat luluh minimum 420 Mpa, kuat tarik minimum 620 Mpa, regangan minimal 12%, rasio TS/YS minimal 1.2, dan spesimen uji harus tahan terhadap pembengkokan dengan derajat 180° tanpa retak di jari-jari luar bagian bengkok. Setelah melakukan analisis dapat disimpulkan bahwa mutu besi telah memenuhi persyaratan yang

ada. Berikut adalah nilai dari hasil pengujian:

1. Tulangan Diameter S10
Kuat luluh 618.2 Mpa, Kuat tarik 751.8 Mpa, Regangan 17.5%, dan Rasio TS/YS 1.21 dan uji lengkung dengan sudut 180° menunjukkan tidak ada keretakan.
2. Tulangan Diameter S13
Kuat luluh 480 Mpa, Kuat tarik 627.7 Mpa, Regangan 17.5%, dan Rasio TS/YS 1.31 dan uji lengkung dengan sudut 180° menunjukkan tidak ada keretakan.
3. Tulangan Diameter S22
Kuat luluh 427 Mpa, Kuat tarik 630.2 Mpa, Regangan 20%, dan Rasio TS/YS 1.47 dan uji lengkung dengan sudut 180° menunjukkan tidak ada keretakan.
4. Tulangan Diameter S25
Kuat luluh 473.9 Mpa, Kuat tarik 632.3 Mpa, Regangan 17.5%, dan Rasio TS/YS 1.33 dan uji lengkung dengan sudut 180° menunjukkan tidak ada keretakan.
5. Tulangan Diameter S32
Kuat luluh 473.9 Mpa, Kuat tarik 632.3 Mpa, Regangan 17.5%, dan Rasio TS/YS 1.33 dan uji lengkung dengan sudut 180° menunjukkan tidak ada keretakan.

Untuk mutu beton dalam spesifikasi teknis tertera bahwa beton yang dipakai

harus melalui uji slump terlebih dahulu. Nilai slump yang ditetapkan untuk pekerjaan struktur atas kolom dan shear wall lantai 10 adalah 16 +/- 2 cm. Persyaratan berikutnya ialah harus memiliki mutu kuat tekan F_c' 50 Mpa dengan usia beton 28 hari atau lebih. Berdasarkan hasil pengujian slump penulis mendapatkan 10 data nilai slump dengan rata-rata nilai slump 17.45 cm dan untuk pengujian kuat tekan terdapat 2 item berusia 31 hari dengan rata-rata 56.85 Mpa

Hasil Akhir Beton dan Tindakan Perbaikan

Tidak dapat dipungkiri bahwa setelah melakukan pengendalian mutu masih terdapat beberapa cacat kecil setelah dilakukan pencopotan bekisting. Cacat pekerjaan ini dirangkum dan disusun dalam dokukem daftar cacat pekerjaan atau defect list.

Pada pekerjaan kolom dan shear wall lantai 10 Proyek *Kingland Avenue Apartemen* Serpong ditemukan beberapa cacat kecil seperti berikut:

1. Tierod yang tertinggal di dalam beton
2. Beton keropos dalam permukaan

Tindakan perbaikan yang dilakukan untuk menjaga mutu dari beton ialah dilakukan grouting untuk beton keropos dan pemotongan batang tierod yang tertinggal.

KESIMPULAN

Proses pengendalian mutu dari pekerjaan struktur atas kolom dan shear wall pada Proyek *Kingland Avenue Apartemen* dapat dijabarkan secara garis besar yaitu pengawasan terhadap pekerjaan yang sedang dilakukan melalui form checklist, lalu pengujian terhadap material penyusun beton, dan melakukan tindakan perbaikan jika didapat hasi; yang tidak sesuai atau menyimpang dari apa yang direncanakan. Dalam

pelaksanaan pihak kontraktor dan MK membuat daftar checklist agar mutu di lapangan tetap terjaga dan pada akhir saat pengecoran selesai dilakukan analisis secara visual. Setelah melakukan pengendalian mutu dengan checklist pekerjaan, pengujian material, dan evaluasi hasil akhir beton semua sudah sesuai dengan yang disyaratkan dalam dokumen RKS dan peratruan yang disyaratkan. Walaupun ada hasil akhir yang memiliki sedikit kecacatan, pihak dari kontraktor langsung melakukan tindakan perbaikan agar tidak merusak mutu yang disyaratkan. Dengan analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil akhir dari mutu beton pada pekerjaan struktur atas kolom dan shear wall lantai 10 Proyek *Kingland Avenue Apartemen* telah sesuai dengan syarat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Wiryodiningrat, "ISO 9000 Untuk Kontraktor," Gramedia Pustaka Utama, 1997.
- [2] W. S. T. Basuki, *Pengendalian Mutu dalam Pekerjaan Konstruksi.*, 2004.
- [3] BSN, "Baja Tulangan Beton," in *SNI 2052-2002*, Jakarta, BSN, 2002.
- [4] ASTM, "Standard Specifivation for Deformed and Plain Carbon Steel Bars for Concrete Reinforcement," in *ASTM A-615*, ASTM, 2004.

Tabel 3. Checklist Pekerjaan Pembesian

No	Item Pemeriksaan	Spesifikasi	Hasil Pemeriksaan	
			Terima	Tidak
1	Jenis Besi	Ulir	√	
2	Diameter Besi	Sesuai gambar	√	
3	Jarak/jumlah tulangan	Sesuai gambar	√	
4	Panjang Penyaluran	Minimal 40D	√	
5	Ikatan Penguat	Kuat	√	
6	Beton Decking	Dipasang dengan cukup kuat	√	
7	Besi kaki ayam	Cukup & Kuat	√	
8	Permukaan Besi	Bersih dari Kotoran	√	

Sumber: Data Proyek

Tabel 4. Checklist Pekerjaan Pekerjaan Bekisting

No	Item Pemeriksaan	Spesifikasi	Hasil Pemeriksaan	
			Terima	Tidak
1	Scaffolding	Kuat, Kokoh & Stabil	√	
2	Posisi Bekisting	Sesuai gambar	√	
3	Kondisi material bekisting	Bagus dan tidak cacat/rusak	√	
4	Posisi form tie & perkuatan	Memenuhi Syarat & kuat	√	
5	Dimensi Bekisting	Sesuai gambar	√	
6	Sambungan Bekisting	Rata, rapat, kuat dan rapi	√	
7	Permukaan Bekisting	Bersih, dilapisi form oil	√	
8	Kepalaan Kolom	Siku, kuat, kokoh dan stabil	√	

Sumber: Data Proyek

Tabel 5. Checklist Pekerjaan Pengecoran

No	Item Pemeriksaan	Spesifikasi	Hasil Pemeriksaan	
			Terima	Tidak
1	Spesifikasi Beton	Mutu Beton : f'c 50 Slump beton : 16 +/- 2	√	
2	Metode Pengecoran	TC/Bucket	√	
3	Tinggi jatuh beton	Maksimal 1 m	√	
4	Penerangan	Tersedia dengan cukup	√	
5	Vibrator/penggetar	Tersedia kondisi baik (min. 2 unit)	√	
6	Batas cor/Stop cor	Memenuhi syarat	√	
7	Sambungan beton lama dengan beton baru	Dichipping/bersih dan memenuhi syarat	√	
8	Additive yang digunakan	Sesuai Spek	√	
9	Tanda untuk pengecoran	Disediakan	√	

Sumber: Data Proyek