# Analisis Perencanaan Struktur dan Manajemen Pengawasan Lapangan pada Proyek Konstruksi Gedung: Studi Kasus Proyek Vokasional di CV. Kencana Dewi

Adika Herdiansyah*[1]
Universitas Negeri Surabaya[1]
*e-mail: herdiansyahadika@gmail.com

**ABSTRAK**

Kesenjangan antara teori akademis di perkuliahan dan praktik nyata di industri konstruksi sering kali menjadi hambatan utama bagi lulusan baru Teknik Sipil. Artikel ini bertujuan untuk memaparkan hasil integrasi keilmuan melalui program Magang Praktik Industri (MPI) selama enam bulan di CV. Kencana Dewi, dengan fokus pada dua aspek utama: perencanaan pemodelan visual dan pengawasan teknis di lapangan. Metodologi yang digunakan adalah partisipasi aktif dan observasi langsung pada empat proyek berbeda, yaitu Proyek Perumahan Pare, Rumah Tinggal Lumajang, Gudang Mojokerto, dan Proyek Utama Rumah Sakit Nahdlatul Ulama (RSNU) Bondowoso. Hasil pembahasan menunjukkan bahwa penggunaan perangkat lunak SketchUp dan AutoCAD sangat krusial dalam menghasilkan shop drawing dan detail penulangan yang presisi. Pada aspek pengawasan proyek RSNU Bondowoso, dilakukan kendali mutu intensif terhadap pekerjaan struktur bawah (pondasi sumuran, pile cap, tie beam) hingga struktur atas (kolom) menggunakan metode konvensional yang disesuaikan dengan kondisi anggaran dan geografis proyek. Artikel ini juga menyoroti pentingnya penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) serta pemenuhan APD di lingkungan kerja konstruksi demi meminimalisasi risiko kecelakaan kerja.

***Kata kunci*** : *Perencanaan Struktur; Pengawasan Proyek; Shop Drawing; Pondasi Sumuran; SMK3.*

***ABSTRACT***

*The gap between academic theory in lectures and real-world practice in the construction industry is often a major obstacle for new Civil Engineering graduates. This article aims to present the results of scientific integration through a six-month Industrial Internship (MPI) program at CV. Kencana Dewi, focusing on two main aspects: visual modeling planning and technical supervision in the field. The methodology used is active participation and direct observation in four different projects, namely the Pare Housing Project, Lumajang Residence, Mojokerto Warehouse, and the Main Project of the Nahdlatul Ulama Hospital (RSNU) Bondowoso. The results of the discussion show that the use of SketchUp and AutoCAD software is crucial in producing precise shop drawings and reinforcement details. In the supervision aspect of the RSNU Bondowoso project, intensive quality control was carried out on the lower structure work (well foundation, pile cap, tie beam) to the upper structure (columns) using conventional methods adjusted to the project's budget and geographical conditions. This article also highlights the importance of implementing the Occupational Safety and Health Management System (SMK3) and fulfilling PPE in the construction work environment to minimize the risk of work accidents.*

***Keywords*** **:** *Structural Planning; Project Supervision; Shop Drawings; Well Foundation; Occupational Health and Safety Management System.*

## PENDAHULUAN

Kesiapan kompetensi mahasiswa Teknik Sipil untuk terjun langsung ke dunia kerja setelah lulus memerlukan keselarasan antara pemahaman teori di kelas dan kondisi sebenarnya di lapangan. Banyak kendala yang dihadapi oleh lulusan baru akibat keterbatasan ruang dan waktu pembelajaran teoretis yang tidak selalu sama dengan kompleksitas pelaksanaan fisik (Dr. Vladimir & Vega Falcon, 2019). Menurut Inayanti (2020) program praktek kerja magang adalah suatu kegiatan pembelajaran dilapangan yang bertujuan untuk memperkenalkan dan menumbuhkan kemampuan mahasiswa/i dalam dunia kerja nyata. Program pembelajaran ini dapat dilaksanakan melalui hubungan intensif antara mahasiswa dengan

perusahaan tempat magang. Sehingga mahasiswa diharapkan untuk lebih mempersiapkan diri dan tidak terpaku terhadap kompetisi disiplin ilmu yang ada diperkuliahan saja

Dalam industri rekayasa sipil, proyek konstruksi merupakan tatanan elemen bangunan yang dibatasi oleh tiga kendala utama (triple constraint): waktu, anggaran, dan mutu (Rani 2016).. Rangkaian fisik tersebut harus diawali oleh proses perencanaan terpadu yang dipimpin oleh Konsultan Perencana. CV. Kencana Dewi selaku konsultan perencana dan pengawas bangunan gedung di Surabaya menjadi mitra strategis dalam mengimplementasikan delapan Mata Kuliah Praktik (MPK) vokasional. Fokus studi dalam artikel jurnal ini diarahkan pada hasil pelaksanaan perencanaan desain gambar teknik dan pengawasan struktural di lapangan, dengan objek amatan utama Proyek Pembangunan Rumah Sakit Nahdlatul Ulama (RSNU) Bondowoso serta beberapa proyek pendukung lainnya di Jawa Timur.

Manajemen proyek adalah proses merencanakan, mengorganisasi, dan mengendalikan sumber daya secara spesifik untuk mencapai sasaran jangka pendek perusahaan (Kim 2012). Berdasarkan Undang-Undang RI No. 28 Tahun 2002 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008, bangunan gedung diklasifikasikan berdasarkan jenis peruntukannya. Rumah sakit masuk ke dalam klasifikasi Gedung Kelas 9a (bangunan perawatan kesehatan termasuk laboratorium), rumah tinggal masuk ke dalam Kelas 1 atau Kelas 2, sedangkan gudang masuk ke dalam Kelas 7. Setiap kelas bangunan memiliki standar teknis struktural, sirkulasi, dan proteksi kebakaran yang berbeda.

Dalam industri konstruksi, terdapat tiga jenis gambar teknik yang berkesinambungan. Pertama, Gambar Perencanaan (*Preliminary Drawing*) yang dibuat oleh konsultan perencana sebagai acuan lelang (For Tender) dan acuan awal pelaksanaan *(For Construction*). Kedua, Gambar Kerja (*Shop Drawing*) berupa gambar detail yang diajukan kontraktor dan disetujui pengawas sebagai syarat mutlak sebelum suatu item pekerjaan dimulai di lapangan. Ketiga, Gambar Jadi (*As-Built Drawing*) yang merupakan gambar final pasca-konstruksi yang memuat seluruh perubahan di lapangan untuk keperluan pemeliharaan (*maintenance*).

Menurut ILO (2020) dan OSHA (2021), K3 merupakan multidisiplin ilmu untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (PAK) melalui promosi, preventif, kuratif, dan rehabilitatif. Di area proyek, K3 diwujudkan lewat pemasangan safety sign (rambu perintah/larangan) dan penyediaan Alat Pelindung Diri (APD) standar seperti helm proyek, safety shoes, kacamata pelindung, dan masker.

Studi ini difokuskan pada bagaimana proses penyusunan gambar kerja (shop drawing) yang sesuai standar teknis menggunakan aplikasi CAD modern, serta bagaimana metode pelaksanaan pengawasan elemen struktural (pondasi, sloof, kolom) diterapkan di lapangan. Tujuan utamanya adalah menganalisis korelasi antara perencanaan matematis/visual dengan kendala empiris di lapangan kerja, serta mengevaluasi implementasi K3 pada proyek konstruksi gedung.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif-analitis berbasis pengalaman kerja lapangan. Data primer diperoleh melalui keterlibatan langsung penulis sebagai drafter dan pengawas lapangan di bawah bimbingan teknis CV. Kencana Dewi dari tanggal 07 Februari 2022 hingga 07 Juli 2022.

Tahapan pengumpulan data dibagi menjadi dua komponen utama. Pertama, Studi Komputasi yang mencakup pemodelan 3D dan penyusunan gambar kerja 2D untuk proyek perumahan Pare, rumah Lumajang, masjid Tuban, dan gudang Mojokerto. Kedua, Observasi Lapangan yang menitikberatkan pada pemantauan langsung metode kerja, uji slump beton, dan monitoring peralatan pada proyek RSNU Bondowoso.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Desain dan Pemodelan Struktur (Aspek Perencanaan)

Berdasarkan penugasan, proses digitalisasi gambar kerja dilakukan menggunakan perangkat lunak SketchUp (untuk visualisasi 3D) dan AutoCAD (untuk detail 2D). Berikut adalah hasil sintesis analisis perencanaan pada empat proyek:

Proyek Perumahan Pare & Rumah Lumajang: Pada perencanaan rumah tinggal 2 lantai ini, pemodelan difokuskan pada kekuatan kolom utama dan balok penyalur beban. Kolom induk ditetapkan ukuran persegi 25 x 40 cm (Pare) and 15 x 35 cm (Lumajang) dengan tinggi antar lantai 3,96 meter. Kolom praktis

menggunakan ukuran standar 15 x 15 cm untuk memperkuat dudukan dinding bata merah tebal 15 cm. Struktur atap gewel berbentuk segitiga dipadukan dengan rangka galvalum (baja ringan) demi efisiensi biaya dan ketahanan terhadap rayap.

Proyek Gudang Mojokerto: Kompleksitas struktur gudang terletak pada bentang lebar yang menuntut material baja profil. Perencanaan memadukan dua komponen kolom, yaitu kolom pedestal menggunakan beton bertulang ukuran 30 x 30 cm sebagai dudukan base plate bawah, dan kolom utama serta kuda-kuda yang menggunakan baja Profil WF 150 (ukuran 30 x 19 cm) dengan perkuatan plat rip (pengaku) serta gording kanal C untuk menahan penutup atap galvalum.

Proyek Masjid Nurussa'adah Tuban: Berlokasi di tepi pantai, struktur bawah menggunakan pondasi tiang pancang sebanyak 57 titik dengan diameter 70 cm and kedalaman galian 4 meter. Balok tumpuan dirancang dalam 5 tipe variatif untuk menopang pelat atap melingkar pembawa beban kubah masjid. Pelat lantai menggunakan sistem pembesian wiremesh M10 dengan ketebalan cor 15 cm menggunakan mutu beton standar tinggi (30 MPa).

**Tabel 1.** Ringkasan Perencanaan Dimensi Balok Proyek Masjid Tuban

| Tipe Balok | Dimensi (cm) | Lokasi Aplikasi |
|---|---|---|
| B1 | 30 x 60 | Balok Induk Bentang Panjang |
| B2 | 20 x 60 | Balok Utama Masjid Tuban |
| B3 | 20 x 50 | Balok Transversal Tegangan Menengah |
| B4 | 20 x 40 | Balok Tumpuan Kubah Melingkar |
| B5 | 25 x 60 | Balok Pengikat Kantilever |

*(Sumber:Dokumentasi Pribadi)*

**Manajemen Pengawasan Lapangan Proyek RSNU Bondowoso**

Proyek RSNU Bondowoso memiliki luas total bangunan 2.052 m² (4 lantai, tinggi per lantai 4 m). Pengawasan intensif difokuskan pada ketepatan metode kerja struktur bawah dan struktur atas:

Pekerjaan Galian & Pondasi Sumuran (Strouss): Mengingat kedalaman tanah keras (cadas) di lokasi persawahan tersebut berada pada kedalaman 3–4 meter, maka dipilih pondasi sumuran diameter 70 cm. Setelah digali sedalam 4 meter secara manual, buis beton pelindung dimasukkan bertahap agar meminimalisasi risiko kelongsoran dinding tanah, sekaligus berfungsi sebagai bekisting permanen strouss. Besi tulangan utama (diameter 13) dirakit dan dimasukkan ke dalam buis sebelum dilakukan pengecoran homogen.

Fabrikasi Pile Cap dan Sloof (Tie Beam): Area galian dibersihkan dan dipadatkan menggunakan alat stamper mekanis untuk menghindari penurunan diferensial. Struktur pile cap dirakit dengan besi ulir utama berdiameter 19 mm. Sambungan angker penulangan atas dan bawah diintegrasikan dengan stek kolom sebagai penyalur gaya vertikal bangunan. Bekisting menggunakan papan phenolik bermutu tinggi berlapis film yang memiliki efisiensi tinggi karena dapat dipakai berulang kali dan menghasilkan permukaan beton yang halus (expose).

Rekayasa Ukuran Kolom Struktural: Pada tahapan pelaksanaan, terjadi optimasi struktur (value engineering) berupa rekayasa dimensi kolom atas persetujuan konsultan pengawas. Kolom K1 yang awalnya direncanakan berukuran 70 x 70 cm dan K2 60 x 60 cm dioptimasi menjadi ukuran 50 x 70 cm dan 50 x 50 cm. Langkah taktis ini berhasil mereduksi pemborosan anggaran material beton dan pembesian secara signifikan tanpa mengurangi faktor keamanan beban layan bangunan. Proses pendirian tulangan vertikal dibantu oleh crane tradisional kapasitas maksimal 2 ton karena kendala aksesibilitas alat berat ke lokasi proyek.

Pengendalian Mutu Beton (Quality Control): Pengecoran komponen pile cap dan tie beam disuplai menggunakan truk mixer (ready-mix) dengan target mutu karakteristik f'c 25 MPa. Sebelum penuangan adukan ke cetakan, dilakukan pengujian konsistensi berupa Uji Slump (Slump Test). Berdasarkan pemantauan empiris, nilai penurunan (slump) berada pada angka ±12 cm, memenuhi standar toleransi kemudahan pengerjaan (workability) sesuai SNI. Bersamaan dengan itu, diambil sampel material adukan untuk dicetak ke dalam 3 buah silinder benda uji guna diuji kuat tekannya di laboratorium pada umur 28 hari.




**Gambar 1.** Alur Kendali Mutu Pengecoran Struktur Bawah RSNU Bondowoso

**Analisis Penerapan K3 dan Pengendalian Risiko**

Aspek K3 di lingkungan CV. Kencana Dewi dijalankan berdasarkan regulasi perlindungan tenaga kerja. Perusahaan memfasilitasi asuransi ketenagakerjaan kolektif (BPJS Ketenagakerjaan) bagi seluruh personel sub-kontraktor lapangan. Manajemen risiko di kantor meliputi penyediaan APAR dan alarm proteksi kebakaran. Selama periode pandemi, laju Covid-19 diredam ketat dengan kewajiban melampirkan hasil tes swab antigen, vaksinasi booster, pengecekan suhu tubuh berkala, serta penyemprotan disinfektan.

Di area konstruksi RSNU Bondowoso, standardisasi warna helm diterapkan dengan ketat guna mengidentifikasi struktur organisasi lapangan: Warna Putih Polos digunakan oleh Tamu proyek dan Tim Manajemen Proyek (Pelaksana: 1 strip; Kepala Pelaksana: 2 strip; Kepala Proyek: 3 strip); Warna Kuning digunakan khusus untuk pekerja unit konstruksi Sipil/Struktur; Warna Biru digunakan untuk pekerja unit Mekanikal Elektrikal (ME); dan Warna Merah digunakan khusus untuk personel Unit K3/Safety Officer. Meskipun sistem telah dirancang dengan baik, pengawas lapangan mencatat adanya kendala berupa rendahnya kesadaran personal beberapa pekerja bangunan yang kerap mengabaikan penggunaan APD lengkap.

## SIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan Magang Praktik Industri (MPI) di Proyek Pembangunan Rumah Sakit Nahdlatul Ulama (RSNU) Bondowoso yang dilaksanakan di bawah naungan CV. Kencana Dewi, dapat disimpulkan bahwa kegiatan magang telah memberikan pengalaman yang komprehensif dalam mengintegrasikan teori yang diperoleh di bangku perkuliahan dengan praktik di lapangan. Mahasiswa memperoleh kompetensi dalam pemanfaatan perangkat lunak AutoCAD dan SketchUp untuk menyusun shop drawing struktural yang sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan proyek. Pengalaman tersebut memperkuat pemahaman mengenai proses perencanaan teknis sekaligus meningkatkan keterampilan dalam penyusunan gambar kerja yang akurat dan dapat diterapkan di lapangan.

Dari aspek pelaksanaan konstruksi, penerapan pondasi sumuran dengan menggunakan casing buis beton terbukti sesuai untuk kondisi tanah bekas persawahan yang memiliki lapisan tanah keras pada kedalaman relatif dangkal. Selain itu, rekayasa dimensi kolom yang diterapkan mampu memberikan efisiensi terhadap penggunaan material sehingga berkontribusi pada penghematan rencana anggaran biaya tanpa mengurangi aspek keamanan dan fungsi struktur bangunan.

Pada aspek pengendalian mutu, proses pelaksanaan pengecoran beton telah memenuhi standar kualitas yang dipersyaratkan. Hal ini ditunjukkan oleh hasil pengujian slump test yang berada pada kisaran ±12 cm serta didukung dengan pelaksanaan pengambilan sampel beton untuk pengujian kuat tekan di laboratorium secara sistematis. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengendalian mutu material beton telah dilaksanakan sesuai prosedur yang berlaku.

Sementara itu, dari aspek keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3), CV. Kencana Dewi telah mengimplementasikan sistem keselamatan kerja melalui penyediaan jaminan asuransi bagi pekerja serta pengelolaan alat pelindung diri (APD) dengan sistem identifikasi warna. Meskipun demikian, tingkat kedisiplinan sebagian pekerja dalam menggunakan APD secara konsisten masih perlu ditingkatkan agar budaya keselamatan kerja dapat terlaksana secara optimal dan mendukung terciptanya lingkungan kerja yang aman.

Berdasarkan hasil pelaksanaan Magang Praktik Industri, terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dan perbaikan pada pelaksanaan kegiatan maupun proyek konstruksi di masa

mendatang. Bagi konsultan pengawas, disarankan untuk memberikan pendelegasian tanggung jawab yang lebih besar kepada mahasiswa praktikan, khususnya dalam kegiatan yang memerlukan analisis teknis maupun perhitungan matematis. Langkah tersebut diharapkan dapat meningkatkan kemampuan analitis, pengambilan keputusan, serta wawasan manajerial mahasiswa selama mengikuti kegiatan magang.

Selain itu, pihak proyek disarankan untuk menyediakan generator set (genset) cadangan pada area kantor maupun direksi keet sebagai sumber listrik alternatif apabila terjadi pemadaman. Ketersediaan fasilitas tersebut akan menjaga kelangsungan pekerjaan administrasi dan penyusunan gambar kerja berbasis komputer sehingga produktivitas proyek tidak terganggu.

Selanjutnya, dalam penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), Safety Officer perlu meningkatkan pengawasan serta menerapkan tindakan disiplin yang lebih tegas terhadap pekerja yang tidak mematuhi ketentuan penggunaan alat pelindung diri. Penerapan sanksi yang konsisten diharapkan dapat meningkatkan kesadaran pekerja terhadap pentingnya keselamatan kerja serta mendukung tercapainya target *Zero Accident* pada pelaksanaan proyek konstruksi.

## DAFTAR PUSTAKA

Dewi, Anita, & Prahastuti Sujoso. 2012. “Kesehatan Dan Keselamatan Kerja. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran”.

Dr. Vladimir, Vega Falcon. 2019. "BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1-64." Gastronomía ecuatoriana y turismo local, 1(69): 5-24.

International Labour Organization. (2020). *World employment and social outlook: Trends 2020*. https://www.ilo.org/global/research/global-reports/weso/2020/lang--en/index.htm

Inayanti, A. 2020. “BAB I Latar Belakang Magang Tujuan Magang.” *Indonesia, Stei Tinggi, Perguruan Indonesia, Stei Perdagangan, D-iii Manajemen*: 1–5. http://repository.stei.ac.id/873/2/BAB 1.pdf.

Indriani, Made Novia, I Nyoman Suta Widnyana, dan I Putu Laintarawan. 2019. "Analisis Peran Konsultan Perencana Dan Konsultan Pengawas Terhadap Keberhasilan Proyek." Widya Teknik, 13(02): 47-66.

Kim, S. H. 2012. “Free-Electron Two-Quantum Stark Radiation Driven by the Electric Wiggler Associated with Density Modulation in a Hydrodynamic Free-Electron Laser.” *Journal of the Korean Physical Society* 60(5): 674–79.

Occupational Safety and Health Administration. (2021, January 29). *Protecting workers: Guidance on mitigating and preventing the spread of COVID-19 in the workplace*. U.S. Department of Labor. https://www.osha.gov/coronavirus/safework

Rani, Hafnidar A. 2016. Manajemen Proyek Konstruksi. Deepublish.