DOCUMENT SIMILARITY REPORT

faktor reduksi

Uploaded 6 Nov 2026, 21:09 WIB · 3,376 words · 8 pages

Similarity index

18%

18% of the document matches other sources

0 25 50 75 100

BREAKDOWN BY SOURCE TYPE

- Internet 33 sources 7%
- Publications 58 sources 14%
- Repository 5 sources 2%

96	592	3,376
Matching sources	Matched words	Words checked

Document details

Document ID
e2ce7cd4-cc4e-43fe-9d03-39cc00651c55

File name
uK9EU2m65T3xOb6loocr.pdf

Uploaded
6 Nov 2026, 21:09 WIB

Report generated
6 Nov 2026, 21:13 WIB

Pages · Words
8 · 3,376

Characters
24,676

File size
766 KB

Exclude Options

Quotes — Excluded
Text inside quotation marks

Bibliography — Excluded
Reference section at the end

Small matches — Not Excluded
All match lengths

VERIFY THIS REPORT

Issued and signed by Mulfu

This QR code is Mulfu's digital signature, confirming that this report is authentic.

Similarity

NO	SOURCE	WORDS	PERCENTAGE (%)
1	Dampak Pembangunan Jalur Jalan Lintas Selatan (JJLS) di Yogyakarta Terhadap Perubahan Penggunaan Lahan Publication	137	4%
2	usd.ac.id Internet	40	1%
3	ANALISIS PERBEDAAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP TIPE CAMPER DAN QUITTER PADA MATERI ALJABAR Publication	14	<1%
4	repo.apmd.ac.id Repository PARTISIPASI PEREMPUAN DI DPC PDI PERJUANGAN (Studi Penelitian...	14	<1%
5	Pengaruh Kombinasi Dua Aditif Terhadap Penundaan Waktu Pemadatan Pada Beton Publication	12	<1%
6	haniljayasteel.com Internet	12	<1%
7	ASESMEN STRUKTUR DERMAGA TERHADAP POTENSI GELOMBANG, GEMPA DAN TSUNAMI Publication	10	<1%
8	Tinjauan Kekuatan Aksial dan Persyaratan Detailing Elemen Kolom Struktur Beton Bertulang Konvensional Berpengikat Sengkang... Publication	10	<1%
9	PENYELESAIAN SENGKETA DENGAN MEDIASI NON-LITIGASI UNTUK KEPASTIAN HUKUM Publication	8	<1%
10	Uji Organoleptik (Sensori) dan Kadar Air Pembuatan Cookies dengan Penambahan Tepung Biji Nangka (Artocaprus heteroypllus) Publication	8	<1%
11	OPTIMASI WAKTU KERJA, LOKASI DISPOSAL, DAN JUMLAH PERALATAN PTM UNTUK MENINGKATKAN KINERJA WAKTU DA... Publication	7	<1%

NO	SOURCE	WORDS	PERCENTAGE (%)
12	Upaya Meningkatkan Partisipasi Pemilih Perantau Pilkada Oleh Komisi Pemilihan Umum (KPU) Kabupaten Gunungkidul Publication	7	<1%
13	ANALISIS KESALAHAN PEMAHAMAN KONSEP DALAM MENYELESAIKAN SOAL PADA MATERI OPERASI PECAHAN... Publication	6	<1%
14	Penerapan Algoritma K-Medoids pada Pengelompokan Wilayah Provinsi di Indonesia Berdasarkan Indikator Pendidikan Publication	6	<1%
15	PENGARUH PENAMBAHAN PECAHAN KERAMIK PADA PEMBUATAN PAVING BLOCK DITINJAU DARI NILAI KUAT TEKAN Publication	6	<1%
16	Penerapan Efektivitas Hukum Lingkungan di Indonesia Publication	6	<1%
17	etheses.uinmataram.ac.id Internet	6	<1%
18	jurnal.poltekba.ac.id Internet	6	<1%
19	repository.unibos.ac.id Internet	6	<1%
20	repository.unhas.ac.id Internet	6	<1%
21	Pengaruh Penambahan Sampah Organik, Bioaktivator dan Fases Hewan Pada Lubang Resapan Biopori (LRB) Terhadap Infiltrasi da... Publication	5	<1%
22	KAJIAN HUBUNGAN ANTARA DIMENSI PENAMPANG, MUTU BAJA DAN MUTU BETON TERHADAP NILAI DAKTILITAS BETON... Publication	5	<1%
23	Keputusan Penggunaan QRIS Berdasarkan Pengaruh Persepsi Kemudahan dan Keamanan Melalui Persepsi Kepercayaan Pada... Publication	5	<1%
24	jurnal.akipba.ac.id Internet	5	<1%

NO	SOURCE	WORDS	PERCENTAGE (%)
25	repositori.ukwms.ac.id Internet	5	<1%
26	talentasipil.unbari.ac.id Internet	5	<1%
27	KAJIAN KUAT TEKAN DAN GESER INTERFACE PADA BETON SCC DENGAN PEMANFAATAN FLY ASH SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN Publication	5	<1%
28	PENGARUH BUDAYA ORGANISASI DAN KOMPETENSI TERHADAP MOTIVASI DAN KINERJA PADA BAGAIAN HR EMPLOYEE PT.... Publication ejournal.pelitaindonesia.ac.id	5	<1%
29	prosiding.pnj.ac.id Internet	5	<1%
30	Implementasi Penilaian Autentik Kurikulum 2013 pada Mata Pelajaran IPA di SMPN 1 Ngawi Publication	5	<1%
31	Pengaruh Substitusi Tepung Kulit Pisang Kepok (Musa Paradisiaca L) terhadap Kadar Serat dan Daya Terima Cookies Publication	5	<1%
32	digilib.uinkhas.ac.id Internet	5	<1%
33	sihojurnal.com Internet	5	<1%
34	Analisis Perbandingan Kinerja Keuangan pada PT Mayora Indah Tbk dengan PT Garudafood Putra Putri Jaya Tbk Publication	5	<1%
35	Pengaruh efisiensi anggaran, kompetensi pegawai, dan transparansi terhadap akuntabilitas instansi pemerintah di... Publication	5	<1%
36	ppid.pontianak.go.id Internet	5	<1%
37	INOVASI APLIKASI SISTEM PERIZINAN TERPADU SEBAGAI SOLUSI KEBARUAN DALAM MENGATASI KETERBATASAN AKSESIBILITAS... Publication	5	<1%

NO	SOURCE	WORDS	PERCENTAGE (%)
38	Inovasi Beton Ramah Lingkungan Dengan Pemanfaatan Limbah Kaca dan Plastik PET Publication	5	<1%
39	Forecasting the Use of Argon Mix (Ar-Co2) in the FCAW Welding Process Using the Moving Average and Single Exponential... Publication	5	<1%
40	ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN METODE RESPON SPECTRUM DITINJAU PADA DRIFT DAN... Publication	5	<1%
41	repository.unhas.ac.id Repository PENERAPAN PROSEDUR KERJA AMAN, PENGGUNAAN APD, PELATIHAN...	5	<1%
42	Solusi Komprehensif Menuju Papua Baru: Penyelesaian Konflik Papua Secara Damai, Adil dan Bermartabat Publication	5	<1%
43	Sistem Proteksi Distribusi Jaringan Tegangan Menengah 20 kV Menggunakan Fuse Cut Out (FCO) Publication	5	<1%
44	PENGARUH PENAMBAHAN ASPAL TERHADAP STABILITAS MARSHALL PADA MATERIAL RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT... Publication	5	<1%
45	Pengaruh Kualitas Fisik Udara terhadap Kejadian Sick Building Syndrome pada Pegawai Gedung Menara UMI Makassar Publication	5	<1%
46	Analisis pengaruh dana desa, alokasi dana desa, bagi hasil pajak dan retribusi, pendapatan asli desa dan luas wilayah terhadap... Publication	5	<1%
47	repository.iainkudus.ac.id Internet	5	<1%
48	repo.stie-pembangunan.ac.id Internet	5	<1%
49	PENGARUH PENERAPAN SISTEM INFORMASI AKUNTANSI TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA PERUSAHAAN UMUM... Publication	5	<1%

NO	SOURCE	WORDS	PERCENTAGE (%)
50	ejournal.unis.ac.id Internet	5	<1%
51	Tiga Model Promosi Demokrasi Menurut Lavenex dan Schimmelfennig: Kontribusi Uni Eropa dalam Peningkatan... Publication	5	<1%
52	Penerapan Diskon Dalam Menarik Minat Beli Konsumen Di Matahari Departement Store Kediri Town Square Publication	5	<1%
53	Analisis Struktur Sederhana Rel Kereta Api: Studi Kasus Balok Rangkaian Rel dengan Beban Merata Roda Kereta Publication	5	<1%
54	RANCANG BANGUN RANGKA MESIN ROASTING KOPI OTOMATIS KAPASITAS 5 KG: DESIGN AND CONSTRUCTION OF AUTOMATIC... Publication	5	<1%
55	teras.unimal.ac.id Internet	5	<1%
56	ekbang.unpar.ac.id Internet	5	<1%
57	repository.radenintan.ac.id Internet	5	<1%
58	EVALUASI KONDISI 1KM RUAS JALAN M.H. THAMRIN MENGGUNAKAN METODE IRAP UNTUK MENCAPAI STAR RATING 4 Publication	5	<1%
59	ejournal.unesa.ac.id Internet	5	<1%
60	DIAGRAM INTERAKSI PERANCANGAN KOLOM DENGAN TULANGAN PADA EMPAT SISI BERDASARKAN SNI 2847:2013 DA... Publication	5	<1%
61	Edukasi Pengenalan Teknologi Komunikasi AI bagi Pengajar PAUD BKB Melati RW 07 Sunter Agung Publication	5	<1%
62	eprints.walisongo.ac.id Internet	5	<1%

NO	SOURCE	WORDS	PERCENTAGE (%)
63	Pengaruh Variasi Mutu Baja Tulangan Pada Penampang Balok Beton Bertulang Publication	4	<1%
64	repository.uniks.ac.id Repository SISTEM INFORMASI BUDAYA PACU JALUR DI DAERAH KABUPATEN...	4	<1%
65	ANALISIS SIMBOL NONVERBAL PADA TRADISI MAKAN DALAM KELAMBU MASYARAKAT BUGIS DESA PUNGGUR KAPUAS... Publication	3	<1%
66	repository.uir.ac.id Internet	3	<1%
67	PERAN ASPEK SOSIAL-EKONOMI DAN PEMBIAYAAN SYARIAH TERHADAP USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH (UMKM) Publication	3	<1%
68	Analysis of Student Cognitive Ability using The K-Means Cluster and Rasch Model (Winsteps) on Chemical Materials through Zoo... Publication	2	<1%
69	publikasi.ubl.ac.id Internet	2	<1%
70	PENGARUH VARIASI KOMPOSISI AGREGAT KASAR TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON Publication	2	<1%
71	Penerapan Metode Just In Time sebagai Alternatif Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada PT BEHAESTEX, Pandaan Pasuruan Publication	2	<1%
72	repository.unsulbar.ac.id Repository PEMANFAATAN AIR LAUT DALAM PEMBUATAN PAVING BLOCK UNTUK...	2	<1%
73	Edukasi Penyimpanan Obat Rumah Tangga untuk Mencegah Kerusakan Obat Publication	2	<1%
74	repository.ugm.ac.id Internet	2	<1%
75	repository.stialan.ac.id Internet	2	<1%

NO	SOURCE	WORDS	PERCENTAGE (%)
76	etheses.uinmataram.ac.id Internet	2	<1%
77	Kapasitas Struktur Kolom Gedung Bertingkat Terhadap Penambahan Beban Aksial dan Beban Lateral Berdasarkan SNI... Publication	1	<1%
78	sj.eastasouth-institute.com Internet	1	<1%
79	PRINCIPAL MANAGEMENT IN THE IMPLEMENTATION OF THE TEACHING FACTORY TO IMPROVE GRADUATES' QUALITY Publication	1	<1%
80	Hak dan Tanggungjawab Dokter Dalam Melakukan Tindakan Medis Publication	1	<1%
81	PENGARUH KUALITAS PRODUK, KUALITAS LAYANAN, PERSEPSI HARGA, DAN ASOSIASI MEREK TERHADAP KEPUASAN DAN... Publication	1	<1%
82	ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN SIKAMENT-LN DENGAN VARIASI PERSENTASE TERHADAP NILAI SLUMP DAN KUAT TEKA... Publication	1	<1%
83	journal.stkipsingkawang.ac.id Internet	1	<1%
84	eprints2.ipdn.ac.id Internet	1	<1%
85	Paritisipasi Politik Gen Z: Eksplorasi Peran Media Sosial dalam Pembentukan Kesadaran Politik Remaja Publication	1	<1%
86	web-api.bps.go.id Internet	1	<1%
87	ANALISA STRUKTUR KOMUNITAS HUTAN MANGROVE DI DESA PASAR SEBELAH KECAMATAN KOTA MUKOMUKO KABUPATEN... Publication	1	<1%
88	repository.uinsu.ac.id Repository Ketik 2014 Konfrensi Nasional Pengembangan Teknologi Informasi dan...	1	<1%

NO	SOURCE	WORDS	PERCENTAGE (%)
89	Penerapan Model Integratif Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Publication	1	<1%
90	digilib.ptdisttd.ac.id Internet	1	<1%
91	pskp.kemendikdasmen.go.id Internet	1	<1%
92	Pengaruh Faktor Kepuasan Kerja Dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada Divisi Finance Accounting Di Pt. Xyz... Publication	1	<1%
93	EKSISTENSI PENDIDIKAN AGAMA ISLAM DI DESA NGEPEH KECAMATAN TUGU KABUPATEN TRENGGALEK: Studi Pengabdia... Publication journal.civiliza.org	1	<1%
94	jurnaldampak.ft.unand.ac.id Internet	1	<1%
95	Analisis Kinerja Perhitungan Jarak Hamming pada Model Klasifikasi Penyakit Paru-Paru Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor... Publication	1	<1%
96	ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN MENGGUNAKAN LIMBAH KULIT KERANG SEBAGAI SUBTITUSI AGREGAT KASAR PADA... Publication	1	<1%

Jurnal Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil (MoDuluS) p-ISSN 2714-9021
Volume 5, No 1, Juni 2023, pp 6 - 13 e-ISSN 2714-9013

Nilai Faktor Reduksi Pada Bangunan Bertingkat di Gunungkidul Yogyakarta

Rizaldi Patria[1*)], Septiono Eko Bawono[2)], Tantin Pristyawati[3)]

[1*)] Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Gunung Kidul, Gunungkidul, Jl. KH Agus Salim, No.170, Wonosari, Gunungkidul; Telp. 0274-391342. Email: rizalkuuu@gmail.com

[2)] Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Gunung Kidul, Gunungkidul, Jl. KH Agus Salim, No.170, Wonosari, Gunungkidul; Telp. 0274-391342. Email: septionoekobawono78@gmail.com

[3)] Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Jl. Letjen Sudjono Humardhani, No.1, Jombor, Sukoharjo; Telp. 0271-593156. Email: tantintsipil@gmail.com

Abstrak

Pengetahuan konstruksi dalam pembangunan gedung bertingkat sangat penting bagi para pekerja dilapangan. Ketidakfahaman teknik dan ilmu konstruksi dapat mengurangi kualitas dan kekuatan dengan yang direncanakan. Mengetahui nilai faktor reduksi kekuatan dapat mentukan kualitas kekuatan elemen struktur saat pelaksanaan pembangunan. Komponen dalam analisa faktor reduksi kekuatan antara lain mutu bahan yang digunakan, dimensi struktur, penempatan tulangan dan diameter besi tulangan. Elemen struktur yang ditinjau yaitu elemen struktur balok, kolom dan pelat baik dari momen lentur, gaya geser dan aksial kolom. Hasil analisa lapangan masih banyak yang perlu ditingkatkan. Diameter besi tulangan yang tidak sesuai rencana, penambahan air saat dilakukan pengecoran serta pengetahuan ilmu konstruksi merupakan penyebab berkurangnya kekuatan yang dilihat dari nilai faktor reduksi kekuatan. Kebiasan buruk pemasangan tulangan saat pelaksaan perlu diperbaiki begitu juga manajemen waktu juga perlu diperbaiki. Manajemen waktu yang tidak baik mengakibatkan tergesa-gesanya pemasangan besi tulangan sehingga ukuran dan jarak yang tidak sesuai dengan yang direncanakan.

Kata kunci: Faktor, Reduksi, Kekuatan.

Abstract

Knowledge in the construction of high-rise building is very important for workers in the construction industry. Ignorance of construction engineering and science can reduce the quality and strength of the construction. Knowing the value of the strength reduction factor can determine the strength quality of structural elements during construction. Components in the strength reduction factor analysis include the quality of the materials used, the dimensions of the structure, placement of reinforcement and the diameter of the reinforcing steel. Structural elements reviewed are structural elements of beams, columns and plates both from bending moment, shear and column axial force. The results of this study shows that the constructions need to be improved. The findings are: diameter of the reinforcing steel that was not according to plan, addition of water during casting and knowledge of construction science were the causes of the reduced strength as seen from the value of the strength reduction factor. The bad habit of installing reinforcement during implementation needs to be corrected as well as time management which also needs to be improved. Improper time management resulted in the hasty installation of reinforcing steel so that the dimensions and spacing were not as planned.

Keywords: *Factor, Reduction, Strength.*

Copyright © 2022 The Author(s)
This is an open access article under the CC -NC-SA license.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Gunungkidul merupakan salah satu kabupaten dari Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang terletak di sisi tenggara dari Kota Yogyakarta berjarak sejauh 39 km dengan Ibukota Wonosari. Luas wilayah Kabupaten Gunungkidul seluas 1.485,36 km2 atau sebesar 46,63% dari luas wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Wilayah Kabupaten Gunungkidul memiliki garis pantai sepanjang 72 km yang berada di bagian sisi selatan wilayah Kabupaten Gunungkidul dan terdapat banyak wisata pantai. Selain wisata pantai Kabupaten Gunungkidul memiliki wisata alam yang sangat unik yaitu wisata alam karst yang

memiliki luas 13.000 km (Pemkab Gunungkidul, 2023). Dengan adanya potensi pariwisata di kabupaten Gunungkidul yang potensial dan beranekaragam dapat menumbukan perkembangan ekonomi dan pembangunan di Wilayah Kabupaten Gunungkidul.

Hotel Santika Wonosari merupakan salah satu contoh pendukung perkembangan wilayah di sektor pariwisata yang dibangun pada awal tahun 2021. Pembangunan di sektor pemerintahan juga dilakukan untuk menambah perkembangan pembangunan, pembangunan di sektor pemerintahan yaitu pembangunan gedung DPRD Kabupaten Gunungkidul dengan jumlah lantai sebanyak 4 lantai.

Sektor pembangunan di Kabupaten Gunungkidul sangat baik namun dari segi indek angka rata-rata lama sekolah (RLS) di Kabupaten Gunungkidul tidak begitu memuaskan. Pada tahun 2022 di Kabupaten Gunungkidul memperoleh angka rata-rata lama sekolah sebesar 7,31 dalam hal ini penduduk atau masyarakat Gunungkidul relatif lulusan kelas VII Sekolah Menengah Pertama (SMP) (BPS Gunungkidul, 2023). Data tersebut dapat disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Indikator Indeks Pembangunan Manusia Kab. Gunungkidul

Indikator IPM	Indikator IPM Kab. Gunungkidul		
	2020	2021	2022
Angka Harapan Hidup (tahun)	74.12	74.19	74.23
Rata-rata Lama Sekolah (tahun)	7.21	7.30	7.31
Angka Harapan Lama Sekolah (tahun)	12.97	12.98	13.33
Pengeluaran Perkapita yang disesuaikan (ribu rupiah/tahun)	9486	9505	9874
Indeks IPM	69.98	70.16	70.96

(Sumber : BPS Gunungkidul)

Mengingat nilai dari RLS tidak begitu baik maka dapat dikatakan ilmu pengetahuan sangat terbatas. Hal tersebut sangat memprihatinkan jika diterapakan dilingkungan dunia kerja, terutama pada bidang konstruksi yang membutuhkan keterampilan yang cukup baik.

Keterampilan dan pengetahuan dalam konstruksi sangat diperlukan. Keterampilan pemasangan besi tulangan tidak sekedar menempatkan dilokasi yang tersedia, namun cara dan jarak syarat penempatan juga diperlukan ilmu pengetahuan dan keterampilan. Ketidaktahuan dalam pelaksanaan pembangunan dapat mengakibatkan penurunan kekuatan pada elemen-elemen stuktur.

Nilai faktor reduksi kekuatan merupakan nilai koefisien untuk memperkirakan kekuatan elemen elemen yang tidak mencukupi (*under-strenght*) karena perbedaan dimensi, dan kekuatan material. Selain itu nilai faktor reduksi juga dapat memperkirakan ketidaktepatan perancangan dilokasi pelaksanaan pekerjaan (Badan Standarisasi Nasional, 2019).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualiatas pekerjaan konstruksi dengan dasar nilai faktor reduksi kekuatan yang didapatkan dari kondisi langsung di lapangan. Objek penelitian dilakukan di daerah Kabupaten Gunungkidul dengan dua bagunan gedung yang berjumlah lantai yaitu 3 lantai dan 4 lantai. Elemen-elemen yang ditinjau adalah elemen pada struktur balok, struktur pelat dan struktur kolom. Dalam konstruksi, manajemen proyek berpengaruh besar dalam keberhasilan pembangunan dengan evaluai kurva S (Bawono, 2015). Kegagalan proyek dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain: 1) ketidaktersediaan material, 2) SDM yang tidak memadai dan 3) kurangnya pencapaian spesifikasi (Bawono, 2017). Strategi pelaksanaan proyek yang mencoba melaksanakan *crash program* ditujukan untuk mempercepat capaian progres. Strategi ini dapat dilaksana dengan baik jika syarat pertamanya yaitu sumber daya materialnya terpenuhi. Demikian halnya dengan syarat yang kedua yaitu pemenuhan jadwal.

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar ilmu pengetahuan konstruksi yang dimiliki oleh para pekerja konstruksi dalam pelaksanaan pembanguan gedung bertingkat dengan cara mengalisis nilai faktor reduksi kekuatan yang ada dilapangan. Tujuan lain mengetahui titik-titik kelemahan yang dilakukan saat pelaksanaan pembangunan sehingga perlu dilakukan pengawan yang lebih intensif.

2. METODE

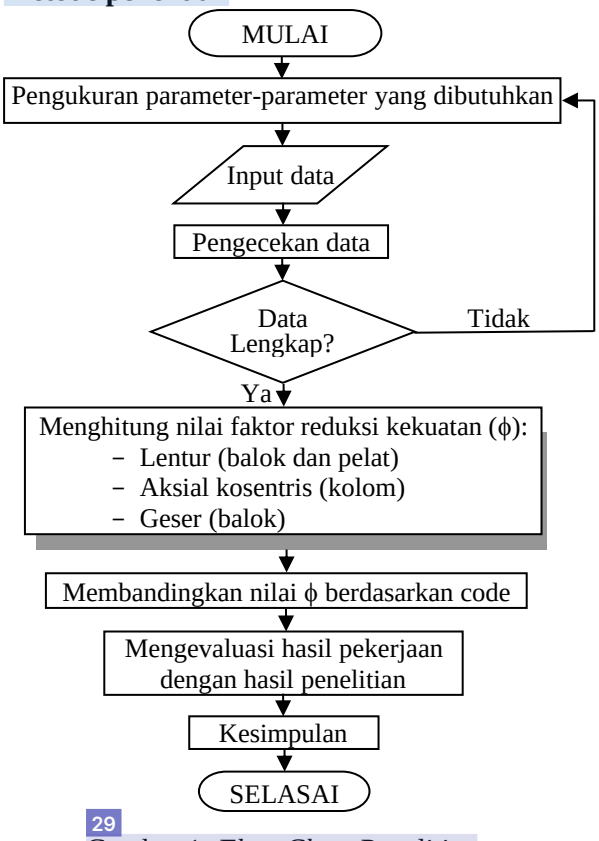
Lokasi dan Objek Penelitian

Jurnal Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil (MoDuluS) p-ISSN 2714-9021
Volume 5, No 1, Juni 2023, pp 6 - 13 e-ISSN 2714-9013

Sampel bangunan yang dilakukan penelitian sejumlah 2 gedung dengan rincian

a. Gedung 3 lantai berlokasikan di Kabupaten Gunungkidul
b. Gedung 4 lantai berlokasikan di Kabupaten Gunungkidul

Metode penelitian



Gambar 1. *Flow Chart* Penelitian

Langkah awal dalam penelitian yaitu survey lokasi dengan pengambilan data gambar kerja, mutu bahan yang digunakan serta pengukuran langsung di lapangan. Pengukuran dilapangan berupa data antarara lain:

a. Diameter tulangan (tulangan logitundinal dan tulangan geser)
b. Mutu bahan (mutu beton dan mutu baja)
c. Tebal selimut beton
d. Jarak pemasangan tulangan
e. Dimensi struktur (balok, kolom dan pelat)

Data lapangan yang sudah didapatkan, kemudian langkah selanjutnya melakukan analisis data serta serta mengamati titik-titik kelemahan dalam pelaksanaan dan menghitung nilai faktor reduksi untuk menentukan hasil akhir kualiatas pelaksaan kontruksi. Nilai faktor reduksi yang didapat dari analisis tersebut kemudian dibandingkan dengan hasil di code serta dievaluasi permasalah kekurangan-kekurangan dalam pelaksanaan dilapangan. Untuk secara rinci setiap langkan penelitian yang dilakukan, lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan alir penelitian Gambar 1 diatas ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal analisis hasil dilakukan dengan mengevaluasi data bahan yang dipakai. Pertama yang harus dilakukan pengecekan diameter tulangan, mutu bahan yang digunakan dilapangan serta dimensi aktual yang ada dilapangan. Hasil tersebut dapat diketahui untuk menentukan keseragaman baik dari segi ukuran, dimensi dan mutu bahan dalam pelaksanaan pembangunan. Metode analisis untuk mengetahui keseragaman dengan metode analisis koefisien variasi keseragaman.

Metode analisis deviasi standar adalah analisis nilai statistik yang dapat dimanfaatkan untuk menentukan bentuk sebaran data dalam suatu sampel yang didapatkan, serta dapat menentukan nilai kedekatan titik data individu ke rata-rata atau mean nilai sampel data (Zein et al., 2019). Metode analisis koefisien variasi adalah analisis nilai dari prosentase deviasi standar dengan analisa nilai rata ratanya. Kedekatan nilai dari koefisien variasi dapat digunakan untuk mengukur keseragaman dari suatu hal tersebut. Jika nilai semakin kecil maka data itu semakin seragam atau mendekati dengan nilai rata-ratanya begitu sebaliknya, jika nilai dari koefisien variasi membesar dapat dikatakan menjauh dari rata-rata (*mean*) atau tidak seragam (Subagyo, 1989).

$$\text{Koefisien Variasi} = \frac{\sigma_x}{\mu_x} \text{ x } 100\% \quad (1)$$

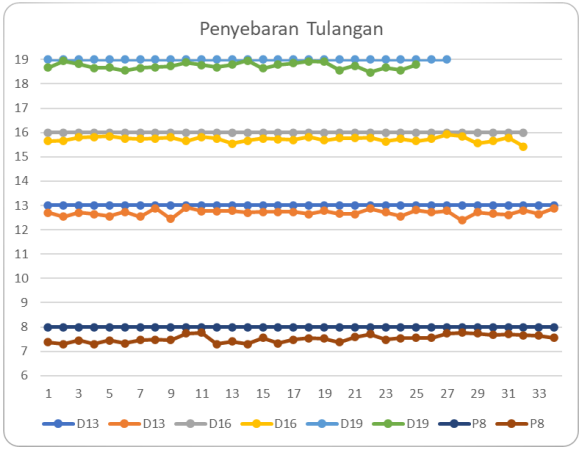
dimana :

σ_x : koefisien baku atau standar deviasi

μ_x : rata-rata sampel (Kustituanto & Badrudin, 1994)

Terlihat pada Gambar 2 dibawah hasil pengukuran besi tulangan saat pelaksanaan pembangunan gedung baik gedung 3 lantai maupun 4 lantai tidak ada yang melebihi dari yang ditetapkan sebelumnya. SNI 2052-2017 menjelaskan persyaratan fisik suatu material yang dibutuhkan saat pelaksanaan pembangunan antara lain dimensi, jarak sirip, tinggi sirip, lebar sirip, dan berat minimum yang harus dicapai baik dari segi kualitas fisik ditunjukkan pada Tabel 2. Toleransi terkecil

yang disyaratkan oleh SNI 2052-2017 untuk berat baja besi tulangan per meter panjang ditentukan pada Tabel 3 dibawah ini.



Gambar 2. Penyebaran Tulangan Pada Kedua Proyek

Tabel 2. Ukuran Baja Tulangan Beton Sirip/Ulir

No	Penamaan	Diameter nominal (d)	Luas penampang nominal (A)	Tinggi sirip (H)		Jarak sirip melintang (P) Maks	Lebar sirip membujur (T) Maks	Berat nominal per meter
				min	maks			
		mm	mm²	mm	mm	mm	mm	kg/m
1	S 6	6	28	0,3	0,6	4,2	4,7	0,222
2	S 8	8	50	0,4	0,8	5,6	6,3	0,395
3	S 10	10	79	0,5	1,0	7,0	7,9	0,617
4	S 13	13	133	0,7	1,3	9,1	10,2	1,042
5	S 16	16	201	0,8	1,6	11,2	12,6	1,578
6	S 19	19	284	1,0	1,9	13,3	14,9	2,226

Sumber : (Badan Standarisasi Nasional, 2017)

Tabel 3. Toleransi Berat Per Batang BjTS

Diameter nominal (mm)	Toleransi (%)
6 ≤ d ≤ 8	± 7
10 ≤ d ≤ 14	± 6
16 ≤ d ≤ 29	± 5
d > 29	± 4

Sumber : (Badan Standarisasi Nasional, 2017)

Nilai dari keseragaman besi tulangan sangat bagus dengan kurang dari 2,0% yang berarti hasil pengukuran besi tulangan mendekati rata-rata yang didapatkan. Mutu bahan terbagi menjadi 2 yaitu mutu baja dan mutu beton. Mutu baja sangat berpengaruh dalam menentukan kualitas kekuatan dalam suatu proyek, jika diamati akibat mutu baja yang rendah maka akan berdampak buruk pada keseluruhan suatu proyek (Pratama, 2017).

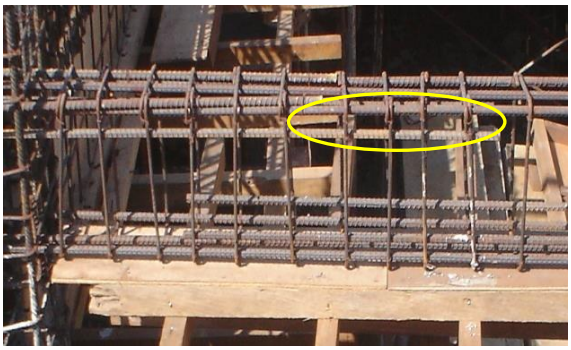
Tinggi efektif lengan momen balok (*h*) yang dihasilkan pada balok sangat mempengaruhi pada kekuatan. Nilai *h* tersebut didapatkan dari selisih tinggi total balok dengan jarak efektif tulangan logitudinal ke tepi balok (*d*). Jika penepatan tulangan balok tidak benar maka sangat besar pengaruhnya terhadap kekuatan. Kekuatan nilai momen yang dihasilkan pada balok dapat diselesaikan menggunakan persamaan berikut (Widodo, 2015) :

$$M_n = (A_{st} - A_s) \cdot f_y \cdot (h - a/2) + A_s' \cdot f_y (h - d') \quad (2)$$

dimana :

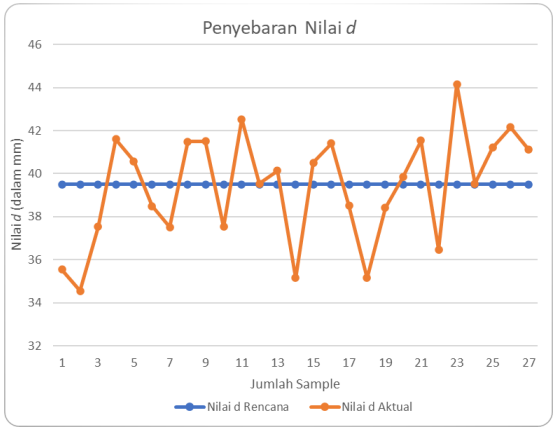
Mn	: momen nominal
Ast, As, As'	: luasan tulangan
fy	: mutu baja tulangan
h	: tinggi efektif balok
a	: luasan desak beton
d'	: jarak efektif tulangan logitudinal ke tepi balok

Nilai *d* tersebut yang sering tidak dipahami oleh para pekerja saat pelaksanaan pembangunan. Salah satu contoh yaitu pada Gambar 3 dibawah. Jarak tulangan longitudinal sisi atas terpaut jauh dari sisi tilangan logitudinal dibawahnya dengan nilai diatas 5 cm. Jika nilai *d* terlalu tinggi maka akan mendapatkan nilai kekuatan momen nominal yang rendah begitu sebaliknya. Gambar 4 adalah gambar penyebaran data dari nilai *d* pada saat pembangunan untuk bangunan 3 lantai. Terlihat jelas nilai penyebaran yang tidak seragam dan terpaut jauh dari nilai angka *d* yang diharapkan (nilai *d* aktual).



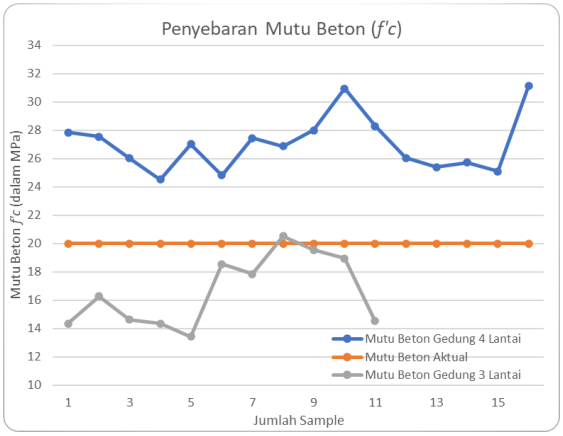
Gambar 3. Lokasi *d* (jarak efektif tulangan logitudinal ke tepi balok) Balok yang Perlu Diperhatikan

Besi tulangan longitudinal pada struktur beton bertulang berfungsi menahan gaya tarik. Keadaan tersebut terjadi pada daerah yang menahan momen lentur besar (daerah tumpuan sisi atas dan daerah bentangan sisi bawah). Daerah-daerah tersebut merupakan daerah yang sering terjadi retakan retakan beton akibat tegangan lentur (Ulayya, 2019).



Gambar 4. Titik-titik Penyebaran Nilai *d* pada Balok

Kolom pada stuktur bangunan merupakan struktur elemen vertikal (tidak selalu vertikal) sehingga paling banyak digunakan pada suatu struktur untuk menahan gaya aksial. Kolom pada kenyataannya tidak mengalami lentur secara langsung dikarenakan tidak adanya beban secara langsung yang tegak lurus terhadap sumbunya (Schodek, 1999). Kolom adalah struktur yang menahan gaya aksial tekan maka kekuatan kolom sangat besar dipengaruhi oleh mutu beton. Mutu beton pada stuktur kolom harus benar-benar diperhatikan saat pelaksanaan pembangunan dilapangan. Dalam penelitian ini kita melakukan pencarian data lapangan terkait mutu beton. Hasil mutu beton yang didapatkan saat pelaksanaan pembangunan pada bangunan 3 lantai dan bangunan 4 lantai disajikan pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Grafik Penyebaran Mutu Beton (*f'c*)

Hasil mutu beton pada bangunan 4 lantai sangat bagus dengan hasil nilai diatas dari yang direncanakan yaitu sebesar 20 MPa. Sebaliknya pada bangunan 3 lantai mutu bahan tidak cukup bagus yang nilainya dibawah dari yang direncanakan. Hal tersebut dikarenakan kurangya pengawasan dan pengetahunan saat proses pengecoran dilapangan. Salah satu kurangnya pengetahuan tenaga dilapangan yaitu penambahkan air yang cukup banyak pada adukan beton yang akan digunakan. Hal tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 6 dibawah ini. Pengaruh penambahan air terhadap beton segar setelah diaduk selama 20 menit dengan persentase penambahan air 0%,2,5%,5%,7,5%,10%,12,5% dan 15% terhadap kuat tekan beton normal adalah semakin tinggi persentase penambahan air saat pencampuran beton maka akan terjadi penurunan kuat tekan beton rata-rata 1,05 Mpa (Sinaga & Harmiyati, 2015).

Mutu beton yang didesain menggunakan analisis hitungan *mix design* yang sama namun dengan nilai *slump* berbeda maka akan menghasilkan nilai mutu beton yang berbeda-beda. Nilai kuat tekan beton rencana dapat dipengaruhi oleh variasi *slump*. Jika semakin tinggi nilai *slump* maka akan mendapatkan kuat tekan beton semakin rendah demikian pula sebaliknya semakin rendah nilai *slump*, maka semakin tinggi pula nilai kuat tekan yang dihasilkan. Dengan demikian, penambahan air untuk campuran adukan beton akan berpengaruh terhadap nilai *slump* dan kuat tekan (Van Gobel, 2017).



Gambar 6. Penambahan Air Pada Adukan Breton.

Nilai faktor reduksi kekuatan (φ) harus memperhitungkan sifat random dari semua variabel yang mempengaruhi dalam perhitungan tersebut. Metode ini disebut *Second Momen Procedure* karena akan menggambarkan distribusi masing-masing variabel. Parameter-parameter dalam analisis faktor reduksi kekuatan menggunakan 2 parameter statistik yaitu nilai rata-rata (*mean*) dan koefisien variasi (MacGregor, 1976). Metode ini telah dianggap sebagai sarana yang *reliable* untuk penyusunan keamanan struktur oleh ACI *Fall Convention Canada*. Persamaan yang digunakan menurut Mac Gregor 1976 adalah sebagai berikut :

$$\varphi = \gamma R[e^{\beta\alpha V_R}] \quad (3)$$

Dimana:

γ = perbandingan dari kekuatan di lapangan dengan kekuatan rencana

V_R = koefisien variasi R

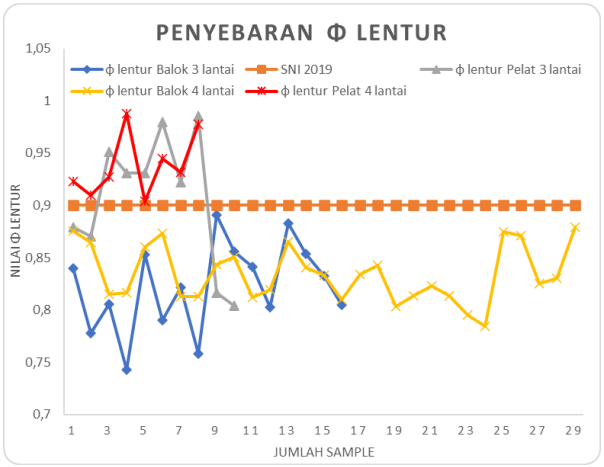
α = separation function yang bernilai antara 0,707 – 1

β = ukuran kehandalan bagian struktur

Nilai faktor reduksi kekuatan (φ) dari analisis perhitungan yang sudah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 7 dibawah ini. Hasil analisis perhitungan faktor reduksi kekuatan pada elemen balok baik pada bangunan 4 lantai dan bangunan 3 lantai secara keselurah nilainya dibawah satnadar SNI 2019. Nilai faktor reduksi tertinggi terendah beturut-turut 0,89 dan 0,74 diperoleh pada bangunan 3 lantai. Penyebab utama nilai faktor reduksi dibawah standar SNI 2019 adalah:

1. Nilai *d* terlalu jauh dari apa yang direncanakan,
2. Mutu brton yang ditambahkan air sehingga menurunkan nilai mutu beton
3. Diameter tulang logitudinal yan kurang dari yang direncanakan.

Nilai faktor reduksi kekuatan pada elemen pelat relatif dibawah diatas standar SNI 2019 namun terdapat 4 titik (4 tipe pelat) pada bangunan 3 lantai yang tidak memenuhi standar. Penyebab utamanya adalah jarak spasi tulangan pelat yang tidak sesuai yang direncakan. Sedangkan faktor reduksi kekuatan lentur pelat pada bangunan 4 lantai yang memenuhi kriteria SNI 2019. Hal tersebut dipengaruhi dengan pemasangan pelat yang rapi, sesuai dengan jarak rencana dan mutu baja tulangan yang relatif sesuai.

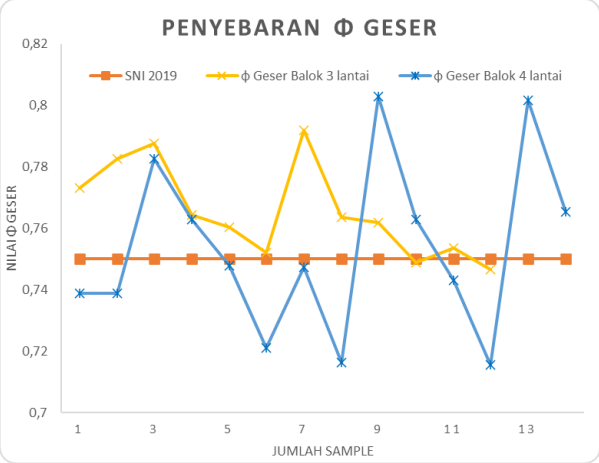


Gambar 7. Grafik Nilai Faktor Reduksi Kekuatan (φ) Lentur Balok dan Pelat

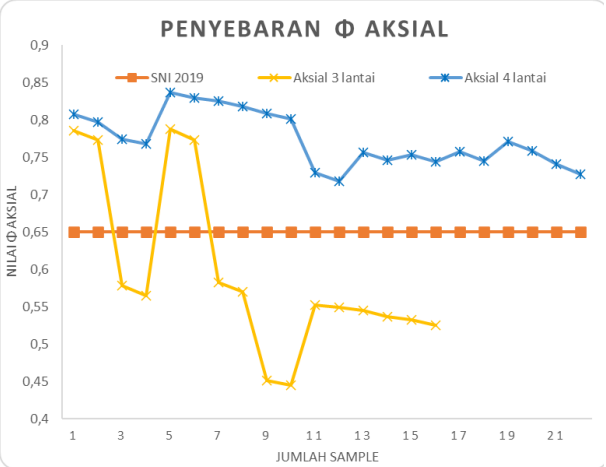
Ketidaksesuaian pemasangan besi logitudinal pada balok dipengaruhi oleh kurangnya pemahaman pekerja dilapangan. Para pekerja hanya mengambil secara praktis waktu pemasangan besi tulangan logitudinal pada balok serta berorientasi dengan kebiasaan pemasangan tulangan dan tidak mengetahui akibat yang akan ditimbulkan. Pelatihan untuk pengetahuan pemasangan besi tulangan sangat diperlukan dilakukan mengingat teknik pemasangan besi tulangan sangat besar pengaruhnya terhadap kekuatan balok.

Faktor reduksi kekuatan (φ) geser balok mayoritas diatas kriteria SNI 2019 namun tetap ada beberapa nilai yang tidak memenuhi kreiteria seperti yang terlihat pada Gambar 8. Terdapat 8 titik nilai faktor reduksi geser balok pada bangunan 4 lantai yang tidak memenuhi standar. Hal tersebut dikarenakan saat pemasangan tulangan geser (spasi besi begel/tulangan geser) tidak sesuai dengan perencanaan. Jarak antar tulangan geser rencana adalah 150 mm, namun saat pelaksanaan pembangunan jarak tulangan geser rata-rata 195

mm. Jarak tulangan geser terlalu jauh di beberapa titik balok. Waktu yang cukup singkat saat pemasangan tulangan geser dan akan segera dilakukan pengecoran merupakan faktor utama ketidaksesuaian nilai faktor reduksi kekatan dengan rencana. Waktu yang singkat mengakibatkan para pekerja terburu-buru saat melaksanakan pekerjaan.



Gambar 8. Grafik Nilai Faktor Reduksi Kekuatan (φ) Geser Balok



Gambar 9. Grafik Nilai Faktor Reduksi Kekuatan (φ) Aksial Kolom

Mutu beton pada elemen kolom bangunan 4 lantai sangat diperhatikan dan selau dilakukan pengawasan secara berkala. Terjaganya mutu beton dapat menaikkan nilai faktor reduksi kekuatan aksial pada elemen kolom. Terlihat jelas pada Gambar 9 garis biru menunjukan nilai faktor reduksi kekuatan aksial kolom diatas standar kriteria yang ditentukan yaitu SNI 2019. Bangunan tiga lantai ini yang perlu adanya pemahaman lebih karena saat dilakukan pengecoran adanya penambahan air sehingga mengakibatkan nilai slump yang tinggi. Air sangat berpengaruh besar dalam nilai kekuatan mutu beton.

4. SIMPULAN

Dari analisis hasil dan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan antara lain:

a. Pekerja masih banyak yang belum mengetahui akibat dari penambahan air secara signifikan pada saat pengecoran berlangsung. Beberapa kali peneliti melihat penbahan air saat pengecoran. Pencampuran dengan penambahan air diluar *mix* desain dapat mengakibatkan penurunan kuat desak beton

b. Pengawasan perlu ditingkakan kembali dikarenakan masih terdapat pemilihan bahan yang tidak sesuai misalnya diameter tulangan. Pabrik mengeluarkan banyak variasi diameter tulangan namun jika pemilihan besi tulangan yang tidak tepat maka akan berakibat ketidaksesuaian dari yang direncanakan.

c. Pada bagian elemen balok terutama pada lentur balok yang perlu diperhatikan adalah jarak tulangan extra ke tulangan logitudinal. Sebagian besar para pekerja saat melakukan pemasangan tulangan tersebut tidak memenuhi kriteria yang direncanakan. Alhaasil nilai *d* pada balok terlalu besar yang mengakibatkan nilai kekuatan momen berkurang dan menhasilkan nilai faktor reduksi kekuatan lentur mengecil.

d. Tulangan geser yang perlu diperhatikan adalah konsistensi jarak pemasangan tulangan geser dengan yang direncanakan saat pelaksanaan pembangunan. Keterbatasan waktu pembangunan mengakibatkan terburu-burunya pelaksaaan dilapangan yang berakibat jarak tulangan geser terlalu jauh dari rencana.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada rekan-rekan kampus dan mahasiswa Universitas Gunung Kidul yang sudah membantu pengambilan data lapangan. Pihak kontraktor/pelaksana lapangan, kami ucapkan terimakasih sudah memberikan ijin untuk

mengambil data diproyek yang sedang dilaksanakan.

6. DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional. (2017). *Baja Tulangangan Beton*.

Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan*.

Bawono, S. E. (2015). PENGELOLAAN TRIPLE CONSTRAINTS DALAM PEMBANGUNAN MASJID WAKAF. *Jurnal Taman Vokasi*, *3*(2).

Bawono, S. E. (2017). Identifikasi kegagalan pelaksanaan crash program dalam proyek kontruksi. *Inersia: Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, *13*(1), 54–65.

BPS Gunungkidul. (2023). *Indikator Indeks Pembangunan Manusia Kab. Gunungkidul 2020-2022*. https://gunungkidulkab.bps.go.id/indicator/26/121/1/indikator-indeks-pembangunan-manusia-kab-gunungkidul.html

Kustituanto, B., & Badrudin, R. (1994). *Statistika 1: Deskriptif*. Gunadarma.

MacGregor, J. (1976). *Safety and Limit State Design for Reinforced Concrete*. Department of Civil Engineering University of Alberta, Edmonton.

Pemkab Gunungkidul. (2023). *Profil Kabupaten Gunungkidul*. https://gunungkidulkab.go.id/beranda.php

Pratama, M. F. (2017). *Evaluasi Nilai Faktor Reduksi Kekuatan (Φ) Elemen Struktur Menurut Code 2013 Kaitannya Dengan Hasil Penelitian Lapangan*.

Schodek, D. L. (1999). *Struktur Edisi 2* (2 ed.). Erlangga.

Sinaga, R., & Harmiyati, H. (2015). PENGARUH PENAMBAHAN AIR LOKASI KERJA UNTUK NILAI KUAT DAN TEKAN BETON NORMAL. *Jurnal Saintis*, *15*(1), 45–58.

Subagyo, P. (1989). *Statistik Deskripsi*. BPFE.

Ulayya, R. (2019). *Perbandingan Kuat Lentur antara Tulangan Polos dan Ulir pada Balok Beton Bertulang*. Universitas Medan Area.

Van Gobel, F. M. (2017). Nilai Kuat Tekan Beton Pada Slump Beton Tertentu. *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, *5*(1), 22–33.

Widodo. (2015). *Desain Portal Beton Tahan Gempa* (Universitas Islam Indonesia (ed.)).

Zein, S. Z., Yasyifa, L. Y., Ghozi, R. G., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2019). Pengolahan dan Analisis Data Kuantitatif Menggunakan Aplikasi SPSS. *Teknologi Pembelajaran*, *4*(2).

SIMILARITY RESULT

faktor reduksi

Uploaded 6 Nov 2026, 21:09 WIB · 3,376 words · Excluded: quotes, bibliography

Similarity index

18%

18% of the document matches other sources

0 25 50 75 100

BREAKDOWN BY SOURCE TYPE

- **Internet** 33 sources — 7%
- **Publications** 58 sources — 14%
- **Repository** 5 sources — 2%

96	592	3,376
Matching sources	Matched words	Words checked