PENGARUH PENAMBAHAN RESIN EPOXY TERHADAPKUATTEKANBETON

SKRIPSI

DiajukanSebagaiSalahSatuSaratDalamRangkanMemenuhi

PenyusunanSkripsiJenjangS1 ProgramStudiTeknik Sipil

Oleh:

MOH. Dayu Yogi Alfiyanto

NPM: 6518500003

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU

KOMPUTERUNIVERSITASPANCASAKTITEGAL

2023

LEMBARPERSETUJUANNASKAHSKRIPSI

Judul : Pengaruh Penambahan Resin Epoxy Terhadap KuatTekanBeton

NamaPenulis : Moh. Dayu Yogi

AlfiyantoNPM 6518500003

NaskahSkripsiTelahDisetujui

Hari :Rabu

Tanggal : 2Agustus2023

PembimbingI	PembimbingII
OkkyHendra H.ST.,MT	TeguhHarisSantoso. ST.,MT
NIPY. 24461531983	NIYP. 2466451973

HALAMANPENGESAHAN

TelahdipertahankandihadapansidangDewanPengujiSkripsiFakultasTeknikUniversitasPancasakti Tegal

Pada hari :Rabu

Tanggal : 2 Agustus 2023

Ketua Penguji

Dr.Agus Wibowo, MT. .....

NIPY.126518101972

PengujiUtama

M. Yusuf , MT. .....

NIPY.24762061967

PengujiI

Okky Hendra H,ST.,MT .....

NIPY.244615319839

Penguji II

TeguhHarisSantoso,ST.,MT .....

NIPY.2466451973

Mengetahui

DekanFakultasTeknikDanIlmuKomputer

(Dr. Agus Wibowo, ST., MT.)

NIPY.126518101972

HALAMANPERNYATAAN

Denganinisayamenyatakanbahwaskripsisayayangberjudul"PengaruhPenambahan Resin Epoxy Terhadap Kuat Tekan Beton" ini beserta seluruh isinyaadalahbenar-benar karyasayasendiri.

DalamPenelitianskripsiinisayatidakmelakukanpenjiplakanataupengutipandengancara-caratidaksesuaidenganetikayangberlakudenganmasyarakatkeilmuan sebaagaimanamestinya.

Demikianpernyataaniniuntukdapatdijadikanpedomanbagiyangberkepentingan, dan saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkankepada saya apabila pada kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran atau etikapenulisanpada karyatulisini,atauadanyaklaimterhadapkeasliankarya ini.

Tegal,2Agustus2023

Moh. Dayu Yogi A.NPM.651850000 3

MOTTODANPERSEMBAHAN

MOTTO

1. Nikmatilahprosesnyakarnahasilmembutuhkanproses.
2. Hiasilahhidupmudengansabardansholat.
3. Tidakadakesuksesanyangdapatdiraihtanpaadanyausaha,kerjakerasdandoa.
4. Hidupadalahpilihan,dimanakitamemilihuntukmeraihmasadepanyangindah.
5. Janganpernahberhentiuntukmenjadiorangbaik.

PERSEMBAHAN

- Puji syukur Alhamdulilah saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telahmemberikankemudahan,kesempatansertarezekisehinggasayabisamenyelesaikanskripsi.
- Keduaorangtuasaya,malaikattuhanyangtakbersayap,BapadanIbuyangtelah memberikan pelajaranhidup yang sangatluar biasa.
- Teruntuk seseorang tercinta setelah kedua orangtua saya yang senantiasamemberikanbanyakbantuandanarahandalamMenyusunskripsidariawalhinggaakhir.
- Bapakdosenpembimbingyangsenantiasamembantu,memberikandukungan, bimbingandanmengarahkansaya.Yangdenganikhlasmemberikanwaktu sertailmunya.
- Bapak Ibu dosen Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Serta khususnyadosenTeknikSipilyangsudahmemberikanilmuselamadibangkuperkuliahan.
- TemanperjuangandalamPenyusunanskripsiini.
- Sertakeluargabesaryangsenantiasamemberikandukungandandoa.

ABSTRAK

MohDayuYogiAlfiyanto,2023.“PengaruhPenambahanResinEpoxyTerhadap Kuat Tekan Beton ”. Laporan Skripsi Teknik Sipil Fakultas TeknikdanIlmukomputer UniversitasPancasaktiTegal 2023.

Beton adalah bahan bangunan yang terdiridaribahancampuran agregatkasar, agregat halus, semen, air dengan perbandingan tertentu. Dengan banyaknyabangunan kontruksi yang menggunakan beton makan kebutukan beton meningkat.Oleh sebab itu, inovasi beton selalu di lakukan untuk menjawab akan kebutuhanbeton.

Resin epoxy ini kompetibel dengan semua serat penguat umum termasuk*fiberglass,* serat karbon, aramid, dan basal. Ini terjadi akibat proses pendinginanpemanfaatan limbah kaca bisa dikatakan paling sesuai sebagai pengganti sebagianagregathalusdansemen,karenasaatkomposisikimiadansifatfisiknya.Penelitianinidimaksudkanagarterciptanyastudieksperimenbarudalamprosespemanfaatanresin epoxy sebagai bahan tambah pada beton untuk mengetahui kuat tekan beton.Pada umur 7 hari, 14 hari, 28 hari.

Daripresentasepenambahanresinepoxydariberatsemen3%,5%,dan7%mendapatkan hasil pengujian kuat tekan pada umur 7 hari dengan hasil kuat tekanyangrata-ratayangberturut-turutyaitu8,78MPa;10,47MPa;dan16,55MPa.Danpada umur 28 hari mendapatkan hasil kuat tekan rata-rata yang berturut-turut jugayaitu23,21MPa;27,08MPa;dan37,84MPa.Penggunaanpresentasepenambahanresin epoxy dari beratsemen semakain tinggi maka semakin tinggi kuat tekanbetonnya, sehinggadapat disimpulkan campuran variasi resin epoxy dari beratsemen 3% tidak berpengaruh secara signifikan, sedangkan pada campuran variasi5%, dan 7% dapat meningkatkan nilai kuat tekan, serta mencapai target nilai kuattekanyangtelahdirencanakan yaitu sebesar37,84Mpapada umurbeton28hari.

KataKunci:Beton, ResinEpoxy.

ABSTRACT

Moh Dayu Yogi Alfiyanto, 2023. **"The Effect of Adding Epoxy Resin ontheCompressiveStrengthofConcrete".**CivilEngineeringThesisReport,FacultyofEngineeringandComputerScience,PancasaktiUniversity,Tegal2023.

Concrete is a building material consisting of a mixture of coarse aggregate,fine aggregate, cement and water in a certain ratio. With so many constructionbuildings using concrete, the need for concrete increases. Therefore, concreteinnovationisalwayscarried outto answerconcreteneeds.

Thisepoxyresiniscompatiblewithallcommonreinforcingfibersincludingfiber glass, carbon fiber, aramid, and basalt. This occurs due to the cooling processofusingwasteglasswhichcanbesaidtobethemostsuitableasapartialreplacement for fine aggregate and cement, due to its chemical composition andphysicalproperties.Thisresearchisintendedtocreatenewexperimentalstudiesinthe process of using epoxy resin as an additive in concrete to determine thecompressive strength ofconcrete. At theageof7 days, 14days, 28days.

From the percentage addition of epoxy resin by weight of cement 3%, 5%,and 7%, the results of the compressive strength test at the age of 7 days wereobtained with the results of an average compressive strength of 8.78 MPa; 10.47MPa; and 16.55 MPa. And at the age of 28 days, the average compressive strengthresultswerealsoobtained,namely23.21MPa;27.08MPa;and37.84MPa.Theuseof the percentage addition of epoxy resin to the weight of the cement is higher, thehigher the compressive strength of the concrete, so it can be concluded that themixture of epoxy resin variations of 3% cement weight has no significant effect,whereas the 5% and 7% variation mixture can increase the compressive strengthvalue. as well as achieving the planned compressive strength value target of 37.84MPa at 28 daysof concreteage.

Keywords:Concrete,EpoxyResin.

PRAKARTA

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepadaAllah SWTyang telahmemberikanrahmat,hidayah,sertakarunianya,sehinggapenulisdapatmenyelesaikan proposal skipsi dengan judul " Pengaruh Penambahan Resin EpoxyTerhadap Kuat Tekan Beton" dengan tepat waktu Proposal Skripsi ini disusunsebagaisalahsatusyaratdalamrangkamemenuhipenyususanskripsijenjangS1 diprokdi Teknik Sipil , Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas PancasaktiTegal.

Penulis menyadari akan keterbatasan dan kemampuan yang dimiliki dalampenyusunan proposal skripsi ini banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dariberbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini saya ingin menyampaikanterimakasihyang takterhitungkepada:

1. Bapak Dr. Agus Wibowo, ST.,MT . Selaku Dekan Fakultas Teknik Dan IlmuKomputerUniversitasPancasaktiTegal.
2. BapakOkkyHendraHermawanST.,MT.SelakuKepala Program StudiTeknik SipilFakultasTeknikDan Ilmu KomputerUniversitasPancasaktiTegal.
3. Bapak OkkyHendraHermawanST.,MT.SelakuPembimbingIAtasBimbinganSertaSaran,DanMotifasiYang Diberikan.
4. Bapak Tegus Haris Santoso ST.,MT. Selaku Pembimbing II Atas BimbinganSertaSaran,DanMotivasiYangDiberikan.
5. Segenap Dosen Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik DanIlmuKomputerUniversitasPancasaktiTegal.
6. Bapak Joni Dan Ibu Dairoh yang selalu memberikan dukungan baik secaramorilmaupunmaterilsertakasihsayangyangselaludicurahkanselamaini.
7. Adik-adik sayayang selalumemberikan dukungan dan bantuannya selamaini.
8. Fitri Aulia Asmarani selaku seseorang yang memberi dukungan, nasihat danbantuannya selamaini.

9. Teman-teman MahasiswaFakultas Teknik Dan Ilmu Komputer UniversitasPancasaktiTegal.

SemogaAllahSWTmemberikanbalasanjasa-jasaNyayangtelahmembantudanmembimbingpenulisdalammenyelesaikanproposalslripsiini.PenulismenyadaribahwadalamMenyusunskripsiinimasihjauhdari kesempurnaan dan terdapat beberapa kekurangan, maka dari itu kritik dansaran yang mendasar dan membangun sangat penulis harapkan. Akhir katapenulisberharapsemogaproposalskripsiinimemberikanmanfaatdantambahanilmupagiparapenulis.

DAFTARISI

JUDULSKRIPSI ..... **i**
LEMBARPERSETUJUANNASKAHSKRIPSI ..... **ii**
HALAMANPENGESAHAN ..... **iii**
HALAMANPERNYATAAN ..... **iv**
MOTTODANPERSEMBAHAN ..... **v**
ABSTRAK ..... **vi**
ABSTRACT ..... **vii**
PRAKARTA ..... **viii**
DAFTARISI ..... **x**
BABIPENDAHULUAN **1**
A. LatarBelakang 1
B. BatasanMasalah 3
C. RumusanMasalah 4
D. TujuanPenelitian 4
E. ManfaatPenelitian 4
F. SistematikaPenulisanSkripsi 5
BABIILANDASANTEORIDANTINJAUANPUSTAKA **7**
A. LandasanTeori 7
B. MaterialPenyusun Beton 12
C. TinjauanPustaka 24
BABIIIMETODE PENELITIAN **35**
A. MetodePenelitian 35
B. WaktuDanTempatPenelitian 35
C. TahapDanProsedurPenelitian 40
D. SampledanTeknikPengambilanSample 53
E. MetodePengumpulanData 55
F. MetodeAnalisaData 56
G. DiagramAlurPenelitian 57

BABIVHASIL PENELITIANDANPEMBAHASAN..... 58
A. HasilPenelitian..... 58
B. Pembahasan..... 80
BABVKESIMPULANDANSARAN..... 82
A. Kesimpulan..... 82
B. Saran..... 83
DAFTARPUSTAKA..... 84
LAMPIRAN

DAFTARGAMBAR

Gambar2.1Resin Epoxy.....20
Gambar2.2ProsesPemadatandanPengukuranSlump.....23
Gambar3.1DiagramAlurPenelitian 57
Gambar4.1 PengujianKadarLumpurGregatHalus 59
Gambar4.2 PengujianKadarAirAgregatHalus..... 60
Gambar4.3 PengujianBeratJenisAgregathalus 61
Gambar4.4GrafikGradasiPasir 62
Gambar4.5 PengujianBeratIsiAgregatHalus 63
Gambar4.6 pengujiankadarairagregatkasar2/1 64
Gambar4.7 PengujianKadarAirAgregatKasar2/3..... 65
Gambar4.8PengujianBeratJenisDanPenyerapanAgregatKasar 66
Gambar4.9 Grafik GradasiSplit1-2..... 67
Gambar4.10 PengujianAgregatKasar½..... 68
Gambar4.11 GrafikHasilUjiKuatTekanBetonUmur7Hari 77
Gambar4.12 GrafikHasilUjiKuatTekanBetonUmur14Hari 78
Gambar4.13 GrafikHasilUjiKuatTekanBetonUmur28Hari 79
Gambar4.14GrafikHasilKuatTekanKonversi7,14,dan28Hari..... 80

DAFTARTABEL

Tabel2.1Betonmenurutkuattekannya 21
Tabel2.2Beratjenis beton..... 21
Tabel2.3GradasiAgregatHalus 24
Tabel2.4GradasiAgregatKasar 25
Tabel2. 5Karakteristiksenyawapenyusunsemenportland 26
Tabel2.6 PersentaseKomposisiSemenPortland 27
Tabel2.7 AcuanNilaiSlump UntukBetonSegarPada ElemenStruktur..... 34
Tabel3.1 WaktuPelaksanaanPenyusunanSkripsi 43
Tabel3.2 WaktudanTempatPenelitian..... 44
Tabel4. 1Hasil Pengujian KadarLumpurAgregatHalus 58
Tabel4. 2HasilPengujian Kadar Air AgregatHalus 59
Tabel4. 3HasilPengujian Berat JenisAgregat Halus..... 60
Tabel4. 4HasilPengujian Gradasi Agregat Halus 62
Tabel4. 5 Hasil Pemeriksaan BeratIsi Agregat Halus..... 63
Tabel4. 6Hasil PengujianKadar Air Agregat Kasar 1-2 64
Tabel4. 7Hasil PengujianKadar Air Agregat Kasar 2-3 65
Tabel4.8PengujianBeratJenisDanPenyerapan AgregatKasar..... 66
Tabel4. 9Hasil PengujianGradasi Agregat Kasar 1-2..... 67
Tabel4. 10Hasil PengujianGradasi Agregat Kasar 2-3..... 68
Tabel4. 11Grafik Gradasi Agregat Kasar2-3 69
Tabel4. 12Pengujian Gradasiagregat kasar 2/3 69
Tabel4. 13Hasil Pengujian KadarLumpur Agregat Kasar 1-2 70
Tabel4. 14Pengujian Kadar Lumpur AgregatKasar 2-3 70
Tabel4. 15HasilPemeriksaan Berat Isi AgregatKasar 1-2..... 70
Tabel4. 16HasilPengujian Abrasi AgregatKasar..... 71
Tabel4. 17HasilPengujian Berat JenisAgregat Kasar 71
Tabel4. 18Campuran Beton Normal..... 72

Tabel4. 19Kebutuhan Material Per M³ 73
Tabel4. 20Kebutuhan Material5 BendaUji 74
Tabel4. 21Proporsi Campuran Beton 3%ResinEpoxy 74
Tabel4. 22Proporsi Campuran Beton 5%ResinEpoxy 75
Tabel4. 23Proporsi Campuran Beton 7%ResinEpoxy 75
Tabel4. 24Hasil Pengujian Slump 76
Tabel4. 25Hasil KuatTekan Beton Umur7 Hari 76
Tabel4. 26Hasil KuatTekan Beton Umur14 Hari 77
Tabel4. 27Hasil KuatTekan Beton Umur28 Hari 78
Tabel4. 28Kuat Tekan BetonKeseluruhan 79

DAFTARLAMBANG

Mpa	:MegaPascal
Fc’	:MutuBeton
SNI	:StandarNasionalIndonesia
ASTM	:AmericanStandar TestingDanMaterial
PBI	:PeraturanBetonIndonesia
SII	:StandarIndustriIndonesia
K	:Karakteristikkg/cm²
mm	:MiliMeter
Cm	:CentiMeter
Ml	: MiliLiter
Kg	:KiloGram
FAS	: FaktorAirSemen
m³	:MeterKubik
m²	:MeterPersegi
gr	: Gram
ºC	:Drajat Celcius
wh	:PerkiraanJumlahAirUntukAgregatHalus
wk	:PerkiraanJumlahAirUntukAgregatKasar
∂	:Kuat TekanBendaUji
P	:BesarBebanMaksimum
A	:LuasPermukaanBendaUji
S	:StandarDeviasi KuatTekanBetonYangDidapatDariMasing-Masing BendaUji
N	:JumlahBendaUji
M	:NilaiTambah
Fcr	:KuatTekanRata-Rata
%AH	:PresentaseAgregatHalus

%AK	:PresentaseAgregat Kasar
BJAG	:BeratJenisAgregatGabungan
BJAH	:BeratJenisAgregatHalus
BJAHG	:BeratJenisAgregatHalusGabungan

BAB

IPENDAHULUA

N

A. LatarBelakang

Kebutuhan bahan bangunan untuk pekerjaan konstruksi terus meningkatseiringberkembangnyazaman.Duniamengalamikemajuanteknologikonstruksi yang pesat dari tahun ke tahun. Salah satunya yaitu perkembanganteknologi beton. Hal ini karena beton merupakan salah satubahan konstruksiyang paling banyak digunakan dalam proyek konstruksi. Beton merupakancampurandarisemen,kerikil,pasirdanair.

Betonmemilikibeberapakelebihanyaitumemilikikuattekanyangtinggi,prosespembuatannyamudahsekaligusdapatdisesuaikandengankebutuhan,danhargan yaterjangkau.Padakondisitertentu,betondapatdiberikanbahantambahandalam kadartertentuyangbertujuanuntukmeningkatkan kekuatan dari beton tersebut khususnya dalam halkuat tekanbeton.Selainitubetonjugamudahdalampengerjaan,mudahdibentuk,memiliki keawetan maupun sifat beton lainnya tergantung pada sifat bahan-bahandasar,nilaiperbandinganbahan-bahannya,carapengadukan,carapenuangan adukan beton, cara pemadatan, dan cara perawatan selama prosespengerasan.

Berbagaipenelitianyangtelahdilakukanmenunjukanbahwapenambahanzatepoxypadabetondapatimeningkatkankualitassertamenutupi kelemahan dari beton itu sendiri, karena penyerapan air yang keciltidakakanmengganguinteraksiantarapastasemendanagregat(kasar

dan halus).Malah epoxy resin yang digunakan akan menambah dayarekatkepadaikatansemen.Epoxyyangdipakaipadacampuranbetonumumnyaadalahepoxyresin.Dalampenelitiannya,(Yulius2015)menyimpulkanbahwaepoxymemilikikarakteristikyangbaikdancocokuntukcampuran beton,sehingga dapatbereaksidengan baik.

Dengan uraian diatas, peneliti akan mengadakan penelitian mengenaipenggunaan epoxy sebagai bahan tambah. Resin epoxy banyakdigunakanuntukbahankompositbagianstruktur,sepertiperekatdaribetonlamakebetonbaru, untuk memperbaiki keretakan pada bagian beton, dan dapat juga sebagaipenguat dengan cara diinjeksikan dengan type *spring crack bond*. Pada betonpenggunaan resin epoxy dapat mempercepat proses pengerasan, karena resinepoxymenimbulkanpanassehinggamembantupercepatanpengerasan(Gemertetal2004).

Daripembahasandiatas,maksuddaripenelitianinidiharapkandidapaticampuran yangi mendapat kuat tekan optimum dan serapan airnya juga kecildengan bahan ikat yang berbeda. Mengambil topik resin sebagai eksperimenuntuk beton yaitu sebagai pemanfaatan zat additive yang jarang dipakai untukpenelitianbetonnormalyangditinjaudariparameterpengujiankuattekan.

Resin epoxy yaitu suatu zat yang telah banyak diadaptasi untuk banyakkegunaandiluarkompositpolimer,yangumumnyadiperkuatserat,digunakansebagai matriks resin untuk secara efisien menahan serat di tempatnya. Resinepoxyinikompetibeldengansemuaseratpenguatumumtermasuk*fiberglass,* seratkarbon,aramid,danbasal.Initerjadiakibatproses

pendinginan pemanfaatan limbah kaca bisa dikatakan paling sesuai sebagaipengganti sebagian agregat halus dan semen, karena saat komposisi kimia dansifat fisiknya. Penelitian ini di maksudkan agar terciptanya studi eksperimenbaru dalam proses pemanfaatan resin epoxy sebagai bahan tambah pada betonuntukmengetahuikuattekanbeton.

Untukitudilakukanpenelitianskripsidenganjudul“PengaruhPenambahanResinEpoxyTerhadapKuatTekanBeton”agardapatmenghasilkanpenelitianyang diharapkanpenulis.

B. BatasanMasalah

Untuk itu dalam penelitian ini mengingat bahwa terlalu luas banyaknyapembahasan. Agar penilitian ini tidak meluas maka dari itupenulis akanmemberibatasanmasalahsebagaiberikut:

1. BetonyangdigunakanyaitubetonnormalK250,denganmenggun akanbahanmaterialsebagaiberikut:
   a) PasirCimalaka(agregathalus)
   b) Split(Penusupan)
   c) SemenportlanGresik
   d) Air(Lab.AB)
2. Pengujiankuattekanbetonpadaumur 7,14,dan28 hari.
3. Dalam penelian ini menggunakan resin epoxy dengan presentase 0%, 3%,5%,dan7%
4. Dalampenelitianinimenggunakancetakansilinderdenganukuran

diameter15cmdantinggi30 cm.

5. Bendaujimasing-masing3sampel.
6. Jumlahkeseluruhan bendauji32bendauji.
7. Tidandilakukanpengujianfisikpada resinepoxy.

C. RumusanMasalah

Berkaitan dengan latar belakang yang telah di uraikan sebelumnya, akanditelliti dengan bahan tambah resin epoxy dalam pembuatan beton tersebutkemudianakandicarihasilkuattekanpadabeton.

1. Berapakah Nilai Kuat Tekan Beton Pada Umur 7, 14, Dan 28 Hari, PadaBetonDenganBahanTambahResin Epoxy?
2. BagaimanaPengaruhPenambahanResinEpoxyPadaBetonDenganPresentase0%, 3%,5%,7%PadaKuatTekanBeton?

D. TujuanPenelitian

Tujuanpada penelitianiniadalahsebagaiberikut:

1. UntukMengetahuiSeberapaBesarNilaiKuatTekanBetonPadaUmur7,14,dan28Hari,PadaBetonDenganBahanTambahResinEpoxy.
2. UntukMengetahuiPengaruhPengaruhPenambahanResinEpoxyPadaBeton DenganPresentase0%,3%,5%,7%PadaKuatTekanBeton.

E. ManfaatPenelitian

Manfaatpadapenelitianiniadalahsebagaiberikut:

1. UntukMengetahuiSeberapaBesarKuatTekanBetonYangDiHasilkanPada BetonDenganPenambahanResinEpoxy.

2. AgarDapatMengetahui Pengaruh Pada KuatTekan BetonYangDihasilkanPadaBetonDenganPenambahanResinEpoxy.
3. DapatMenjadikanReferensi PadaPenelitianSelanjutnyaDanInovasiPada TeknologiSelanjutnya.

F. SistematikaPenulisanSkripsi

Sistematikapenulisandabpenelitianskripsiterbagidalamtigababyaknisebagaiberikut:

BABIPENDAHULUAN

Pada bab ini adalah bab pertama yang memberikan informasi dasartentangapayangakanditeliti,mengapadanuntukapapenelitiantersebut dilakukan. Oleh karena itu bab ini mencakup tentang (1) LatarBelakangPenelitian(2)BatasanMasalah(3)RumusanMasalah(4)TujuanPenelitian(5)ManfaatPenelitian(6)Hipotesaserta(7)SistematikaPenulisan.

BABIILANDASANTEORI

Dibabiniberisitentangpenjelasanteori-teoridanreferensiyangrelevandenganmasalahyangakanditelitidalamskripsiini,mencantumtentang pengertian beton, zat perawatan pada beton, serta kuat tekandariperendamanbetontersebut.

BABIIIMETODOLOGIPENELITIAN

Bab ini akan membahas metedologi penelitian yangakan digunakanpadapenelitian,penjelasanterkaintentangwaktudantempatpenelitian,

bahan-bahandanalat-alatyangdigunakandalampenelitiansertaproseduryang digunakandalampenelitianini.

BABIVHASILPENELITIANDANPEMBAHASAN

Padababinimenjelaskandata-datayangberhasildiperolehdalampenelitianselanjutnyadalamprosesanalisa data.

BABV PENUTUP

Padababinimenjelaskantentangkesimpulandarihasilpenelitiandansarant entanganalisa pemanfaatan dalampenelitianskripsi.

DAFTAR

PUSTAKALAMPIR

AN

BABII
LANDASANTEORIDANTINJAUAN PUSTAKA

A. LandasanTeori

1. TinjauanUmum

Betonadalah struktur bangunan yang saatini banyak digunakan,Pekerjaan beton banyak dijumpai dalam setiap pekerjaan pembangunankonstruksiyangdigunakanyaitubetondalamsetiapproyekpembangunankonstruksi jalan, Jembatan, Perumahan, BangunanGedung, BendungandanSaluranIrigasi.Betonyangsaatinibanyakdigunakandalamkonnstruksi dimana beton mudah dibentuk dalam proses pengerjaannya,bahan-bahan mudah didapat, mudah dalam perawatannya dan juga hargabetonyanglebihterjangkaudibandingkandengankonstruksibaja.(Garut,n.d.)

Campuran beton terdiri dari agregat, seman, dan air yang di jadikansatu terus diaduk bersama sehingga menjadi plastis dan mudah di bentukdengan sesui kebutuhan. Setelah pencampuran selesai kemudianakanterjadi hidrasi dimana proses hidrasi ini akan membuat beton menjadimengerasdanbertambaskuat.Padasaatbetonsudahmengerasdiharapkandapat menahan beban. Kekuatan beton tergantung pada kualitas bahan ,carapengerjaan,danperawatan.

Tujuandariperawatanbetonyaituuntukmengurangipenguapanantarasemenportlandatausemenhidrolikyanglainnya, agregathalus,

agregatkasardanair,denganatautanpabahantambahanyangmembentuk massapadat.

mengungkapkanbahwapadabetonyangbaikyaitusetiapbutiragregat seluruhnya terbungkus dengan mortar. Demikian halnya denganruangantaragregat,harusterisiolehmortar.Jadikualitasdarimortar padaadukan beton tersebut akan mempengaruhi mutudaribeton tersebut.Semenmerupakanunsurpentingdalamadukanbeton,meskipunjumlahnyahanya7-15%darisuatucampuranadukanbeton.Betondengancampuran semen yang sedikit (sampai 7%) disebut beton kurus (*learnconcrete*), sedangkan beton dengan campuran semen yang banyak disebutbeton gemuk *(rich concrete).* sedangkan beton dengan campuran semenyangbanyakdisebutbetongemuk*(richconcrete).*

2. TinjauanKhusus

a.Menurut(SNI03-6468-2000,ACI318, ACI363R-92)Beton berdasarkankelasnya :

1) BetonKelasI

Beton untuk pekerjaan-pekerjaan non structural, pelaksanaannyatidak memerlukan keahlian khusus. Pengawasan mutu hanyapadapengawasan terhadap mutu bahan-bahan, sedangkan pemeriksaanterhadap kuat tekan tidak diisyaratkan.Mutu kelas I dinyatakandenganB0.

2) BetonKelasII

Betonuntuk pekerjaan-pekerjaan structural secara umum.

Pelaksanaannyamemerlukankeahlianyangcukupdanharusdilakuka n dibawah pimpinan tenaga-tenaga ahli. Beton kelas IIdibagi dalam mutu-mutu standar BI, K 125, K 175, dan K 225.Pada mutu BI, pengawasan mutu hanya dibatasi pada pengawasanterhadap mutu bahan-bahan sedangkan pemeriksaannya terhadapkekuatan tekan tidak diisyaratkan. Pada mutu-mutu K 125 dan K175, ada keharusan untuk memeriksa kekuatan tekan beton secarakontinudarihasil-hasil pemeriksaanbendauji.

3) BetonKelasIII

Betonuntukpekerjaan-pekerjaanstruktur yanglebihtinggidariK 225.Pelaksanaannyamemerlukankeahliankhususdanharusdilakuka ndibawahpengawasanataupimpinantenagaahli.Diisyaratkan adanya laboratorium beton dengan peralatan yanglengkapyangdilayaniolehtenaga-tenagaahliyangdapatmelakukanpengawasanmutubetonsecarakonti nu.

b. BerdasarkanKuatTekan

1) Betonmutu rendah :fc'< 20MPa
2) Betonmutu sedang : fc'= 21mpa –40MPa
3) Betonmututinggi : fc'≥41MPa

c. BerdasarkanBeratSatuan

1) Betonringan :Beratsatuan≤1.900kg/m³

2) Betonnormal :Beratsatuan2.200kg/m³-2.500 kg/m³

3) Betonberat :Beratsatuan> 2.500kg/m³

d. Berdasarkanlingkungan

Betondilingkungankhususnyapadaumumnyadikelompokanberdasarkan kondisi yang mengancam ketahanan konstruksi beton,berikutadalah jenisbetonberdasarkanlingkungan:

1) Betondilingkungankorosif,karenapengaruhsulfat,klorida,garamalkali.

2) Betondilingkunganbasahnonkorosif.

3) Betondilinglunganyangterpaparcuaca.

4) Betondilingkunganyang terlindungidaricuaca.

Menurut Tjokrodimuljo (2007) beton memiliki beberapa sifat yangdimiliki pada beton dan sering digunakan untuk acuan adalahsebagaiberikut:

1. Kekuatan

Betonbersifatgetassehinggamempunyaikuattekanyangtinggitetapimemiliki kuat tarik yang rendah. Oleh sebab itu kuat tekan betonsangatberpengaruhpadasifatyanglain.

Tabel2. 1Betonmenurutkuattekannya(Tjokrodimuljo,2007)

JenisBeton	Kuat Tekan(MPa)
Betonsederhana	≤l0
Betonnormal	15–30
Betonprategang	30–40
Betonkuattekantinggi	40 80
Betonkuattekansangat tinggi	> 80

2. BeratJenis

   Berikutinitabelyangmenjelaskanmengenaiberatjenisbetonyangdig unakanuntuk konstruksiyaitu :

Tabel2.2Beratjenisbeton(Tjokrodimuljo,2007)

Jenisbeton	Berat jenis	Pemakaian
Betonsangatringan	< 1,00	Nonstruktur
Betonringan	1,00 2,00	Strukturringan
Betonnormal	2,30 2,40	Struktur
Betonberat	> 3,00	PerisaisinarX

e. Berdasarkanpembuatan

   1) BetonPre-cest

      Beton Pre-cast adalah beton yang dibuat atau dicor di lokasidandalampengujiannyadilakukanditempatpabrikasikhususk emudian yang diangkut dan dipasang dilokasi elemen strukturpada konstruksibangunan.

   2) BetonCasin-situ

      BetonCasin-situadalahbetonyangdibuatlangsungdilokasi

pembangunan dan kemudian di cor langsung p ada tempatnyadenganmenggunakanacuanataucetakanyangsudahdipa sangdilokasi.

f. Berdasarkanperkerasan

1) Betonsegar

Beton segar adalah beton pada saat kondisi masih baru selesaidibuatyang sifatnyamasih dapatdikerjakan.

2) Betonhijau

Betonhijauadalahbetondalamkondisiplasticyangharus segeradikerjakan dengan didapatkan karena proses pengeringan yangtinggiakibatkondisilingkungandancuacadisekitarlokasipeker jaan.

3) Betonkeras

Betonkerasadalahbetonyangsudahmelewatiumur>28 hari.

B. MaterialPenyusunBeton

1. Agregat

Agregat merupakan butiran mineral alami atau buatan yang berfungsisebagai bahan pengisi campuran beton. Agregat menepati 70% volumebeton,sehingga sangatberpengaruhterhadapsifat-sifatbeton.

Olehkarenaitu,pemilihanagregatmerupakanbagianpentingdalampe mbuatanbeton.AgregatsesuaidenganSNI03-1750-1990tentangAgregatBeton,MutudanCaraUji.

a) AgregatHalus

Agregat halus adalah semua butiran lolos saringan 4,75 mm. Agregathalus untuk beton dapat berupa pasir alami, hasil pecahan batuansecara alami, atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh mesinpecahanbatuyang disebutabu bata.

Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5%serta tidak mengandung zat-zat organik yang dapat merusak beton,kegunaannya adalah untuk mengisi ruangan antara butiragregatkasardan memberikankecelaan.

Agregat halus yang digunakan dalam adukan memilikisyaratsebagaiberikut:

1) Pasirharusterdiridaributir-butir.
2) Butirannyaharusbersifatkekal.
3) Pasirtidakbolehmengandunglumpurlebihdari5%bera tkeringnya.
4) Pasirtidak bolehmengandungbahanorganikterlalubanyak.

Menurut (SNI 03-2834-2000, 2000) tentang tata cara pembuatanrencanacampuran beton normal, kekerasan pasir dibagi menjadi empat kelompokmenurutgradasinyayaitupasirhalus,agakhalus,agakkasar,dankasar.

Tabel2.3GradasiAgregatHalusMenurutSni03-2834-2000

Ukuran Saringan	SNI03-2834-2000			
	PasirKasar	PasirSedang	PasirAgakHalus	PasirHalus
	Gradasi1	Gradasi2	Gradasi3	Gradasi4
9,6	100-100	100-100	100-100	100-100
4,8	90-100	90-100	92-100	95-100
2,4	60-95	75-100	85-100	95-100
1,2	30-70	55-90	75-100	90-100
0,6	15-34	35-59	60-79	80-100
0,3	5-20	8-30	12-40	15-50
0,15	0-10	0-10	0-10	0-15

(Sumber:SNI03-2834-2000)

b) AgregatKasar

Agregatkasarmerupakanagregatdenganukuranbutirminimal5mmdan ukuran maksimum 40 mm. Ukuran maksimum dari agregat kasardalam beton bertulang diaturberdasarkan kebutuhan bahwayangterdapat diantara batang-batang baja tulangan, syarat-syarat agregatkasaryangakandicampursebagaiadukanbetonadalahsebagaiberikut:

1) Agregatkasarharusterdiridaributiranyangkerasdantidakberpori. Dari kadar agregat yang lemah bila diuji dengan caradigoresmenggunakanbatangtembaga,maksimum5%.
2) Agregat kasar terdiri dari butiran pipih dan panjang, hanya bisadipakai jika jumlah butiran pipih dan panjang tidak melebihi dari20%beratagregatseluruhnya.

3) Butir-butir agregat harus bersifat kekal (tidak pecah atau hancur)olehpengaruhcuaca,sepertiterikmataharidanhujan.

4) Agregatkasartidakbolehmengandungzat-zatyangdapatmerusakbeton, contohnyazat-zatreaktifdanalkali.

5) Lumpur yang terkandung dalam agregat kasar tidak boleh lebihdari1%beratagregatkasarnya,apabilalebihdari1%makaagregat kasartersebutharusdicuciterlebihdahuludenganairyangbersih.

Tabel2.4GradasiAgregatKasar

Lubang Ayakan (mm)	%BeratButiryangLewatAyakan		
	UkuranMaks 10mm	UkuranMaks 20mm	UkuranMaks 40mm
76	-	-	100-100
38	-	100-100	95-100
19,6	100-100	95-100	35-70
9,6	50-85	30-60	10-40
4,8	0-10	0-10	0-5

(Sumber:SNI-03-2834-2000)

2. Semen

Semenportlanadalahbahancampuranyangberfungsiuntukperekatyangsangatpentingdigunakandalambangunan-bangunanpadamasasekarang.Semenportlandadalahbahanperekathidroligyangdapatmengeraddenganadanyaair.(Tekniketal., 2020)

Pada umumnya, beton mengandung rongga udara sekitar 1% - 2%pestasemen(semendanair)sekitar25%-40%,danagregat(agregat kasardanhalus)sekitar60%-70%.Untukmendapatkankekuatanyang

baik,sifatdankarakteristikdarimasing-masingbahan tersebutperludipelajari.

Fungsi utama semen adalah mengikat butir-butir agregat hinggamembentuksuatumassapadatdanmengisirongga-ronggaudaradiantarabutir-butiragregat. Walaupunkomposisisemendalambetonhanyasekitar10%,namunkarenafungsinyasebagaibahanpengikatmakaperanansemenmenjadipenting.

Tabel2.5Karakteristiksenyawapenyusunsemenportland

Nilai	**Trikalsium Silikat3CaO.SiO2 atauC3S**	**Dikalsium Silikat2CaO.SiO2 atauC2S**	**Trikalsium Aluminat3CaO.Al2O3 atauC3A**	**Tetrakalsium Aluminofferit 4CaO.Al2O3 Fe2O3 atauC4AF**
Penyemenank ecepatanreaksipelepasan panashidrasi	BaikSedangSedang	BaikLambatSedikit	BurukCepatBanyak	BurukLambatSedikit

(Sumber:TeknologiBeton,Ir.TriMulyono,MT)

Dari uraian nampak bahwa perbedaan persentase senyawa kimia akanmenyebabkanperbedaansifatsemen.PeraturanBeton1989(SKBI.1.4.53,1989) dalam ulasannya di halaman 1, membagi semen portlandmenjadi5(lima)jenis(SK.SNIT-15-1990-03:2),(Setiawati,2015)yaitu:

a) Tipe I, semen portland yang dalam penggunaanya tidak memerlukanpersyaratankhusussepertijenis-jenislainnya.
b) TipeII,semenportlandyangdalampenggunaannyamemerlukanketahanan terhadap sulfatdanpanashidrasisedang.

c) TipeIII,semenportlandyangdalampenggunaannyamemerlukankekuatan awal yang tinggi dalam fase permulaansetelah pengikatanterjadi.

d) TipeIV,semenportlandyangdalampenggunaannyamemerlukanpanashid rasiyang rendah.

e) TipeV,semenportlandyangdalampenggunaannya memerlukanketahananyang tinggiterhadapsulfat.

Tabel2.6PersentaseKomposisiSemenPortland

	Komposisi dalampersen(%)							**KarakterUmum**
	C3S	**C2S**	**C3A**	**C4AF**	**CaSO4**	**CaO**	**MgO**	
TipeI,Normal	49	25	12	8	2.9	0.8	2.4	Semen untuk semuatujuan
Tipe II,Modifikasi	46	29	6	12	2.8	0.6	3	Relatifsedikitpelepasan panas,digunakan untuk struktur besar
TipeIII,KekuatanAwalTinggi	56	15	12	8	3.9	1.4	2.6	Mencapai kekuatanawalyang tinggipada umur 3 hari
Tipe IV, PanasHidrasiRendah	30	46	5	13	2.9	0.3	2.7	Dipakai pada bendunganbeton
Tipe V,Tahan Sulfat	43	36	4	12	2.7	0.4	1.6	Dipakai pada saluran dan struktur yang diekspose terhadapsulfat.

(Sumber:TeknologiBeton,Ir.TriMulyono,MT)

3. Air

Air adalah suatu bahan dasar dalam pembuatan beton yang sangatpenting dan gampang ditemukan. Air berfungsi sebagai penyaru antarasemen dan butir-butir agregat. Selain itu pula air juga sanagt di butuhkandalamperawatansuatu beton.(Limbahetal.,2020)

Menurut(SNI03-2834-2000,2000)menjelaskanairuntukpembuatanbetonminimalmemenuhisyarat sebagaiair minumyang tawar,tidakberbau, dan tidak mengandung bahan-bahan yang dapat merusak beton,sepertiminyak,asam,alkali,garamataubahan-bahanorganislainnyayangdapatmerusakbetonatautulangannya.

Air adalah alat mendapatkan kelecakan yang perlu untuk penuanganbeton. Jumlah air yang digunakan untuk kelecakan tertentu tergantungpada sifat material yang digunakan. Air yang diperlukan yaitu air yangfaktor-faktor berikutini:

a. Ukuranagregatmaksimal:diametermembesar,kebutuhanairmenurun (begitu pula jumlah mortar yang dibutuhkan menjadi lebihsedikit).
b. Bentuk butir : bentuk bulat, kebutuhan air menurun (batu pecah perlulebih banyakair).
c. Gradasiagregat:gradasibaik,kebutuhanairmenurununtukkelecakan yang sama.
d. Kotoran dalam agregat : makin silt, tanah liat dan lumpur, kebutuhanairmeningkat.

e. Jumlah agregathalus (dibandingkan agregatkasar, atau h/k) agregathaluslebihsedikit,kebutuhanairmenurun.

Pada penelitian ini air yang digunakan yaitu air PDAM, agar dapatdijaminkebersihannya.

4. BahanTambah

Admixture adalah bahan-bahan yang ditambahkan ke dalam campuranbeton pada saat atau selama pencampuran berlangsung. Fungsi dari bahaniniadalahuntukmengubahsifat-sifatdaribetonmenjadilebihcocokuntukpekerjaantertentu,atauuntuk menghematbiaya.

Di Indonesia bahan tambah telah banyak dipergunakan. Manfaatdaripenggunaanbahantambahiniperludibuktikandenganmengguna kanbahanagregatdanjenissemenyangsamadenganbahanyangakandipakaidi lapangan.Dalamhalinibahanyangdipakaisebagaibahantambahharusmemen uhiketentuanyang diberikanolehSNI.

Resin Epoxy atau secara umum dikenal dengan bahan epoksi adalahsalah satu jenis polimer yang berasal dari thermoset. *Resin thermoset*adalah polimer cair yang diubah menjadi bahan padat secara polimerisasijaringan silang dan juga secara kimia, Sifat mekanisnya tergantung padaunitmolekuleryangmembentukjaringanrapatdanPanjangjaringansilan g. Proses pembuatannya dapat dilakukan pada suhu kamar denganmemperhatikanzat-zatkimiayangdigunakansebagaipengontrolpolimerisasi jaringan silang agar didapat sifat optimum bahan. *Thermoset*memilikisifatisotroposdanpekaterhadapsuhu,mempunyaisifatti

dak

bisa meleleh, tidak bisa mengalami pegeseran rantai. Menurut penelitian(Alkhalyetal.,2021)adapunmanfaatresinepoxypadapembuatanstrukturbetonsebagaiberikut:

1. Resinepoxybanyakdigunakanuntukbahankompositbagianstruktur,sepertiperekatdaribeton lamakebetonbaru,
2. Untuk memperbaiki keretakan pada bagian beton, dan dapatjugasebagai
3. Sebagai penguat beton dengan cara diinjeksikan dengan *type springcrackbond*.
4. Padabetonpenggunaanresinepoxydapatmempercepatprosespengerasan,karenaresinepoxymenimbulkanpanassehinggamembantupercepatan pengerasan.

Gambar2.1ResinEpoxy

5. PerawatanBeton

Perawatan beton atau curing dilakukan pada saat beton mulai mengerasyang bermaksud untuk menjaga agar beton tidak cepat kehilangan air dansebagai tindakan menjaga suhu beton atau kelembaban beton sehinggabetonbisamencapaimutubetonyangdiinginkan.

Curing dilakukan setelah bekisting beton dibongkar dengan durasiyang telah ditentukan yang dimaksudkan untuk memastikan terjaganyakondisiyangdiperlukanuntukprosesreaksisenyawakimiayangterkandungdalamcampuranbeton.Prosescuringpadabetonsangatberperanpentingpadapengebangankekuatandandayatahanbeton.

KuatTekan*(CompressiveStrength)*

Pada pengujian kuat tekan pada benda uji beton dilaksanakan untukmengetahui berapa besar kekuatan benda uji umur 7, 14 dan 28 hari yangsesungguhnya apakah sudah sesuai dengan persyaratan.Secaraumum,ujikuattekanbetonmenggunakanalat*Compression TestingMachine.*

6. Slumptest

Slump test dilakukan tujuannya untuk mengetahui kelecakan atau sebeapaenceradukanbetonyangsudahdibuat,danmemastikanbahwabetonyangtelah dibuat itu tidak terlalu encer juga tidak terlalu keras. Slump yangdiukurharusberadadalambatastoleransiyangn telah ditargetkan.

Peralatan yang digunakan untuk melakukan slump test yaitu adabeberapa diantaranyaadalah:

a. Slumpconestandaryangberdiameteratas100mm,diameterbawah200mm,sertatinggi300mm,
b. Sekopkecilyangakandigunakanuntukmengambiladukanyangakandilakukanslump test,
c. BatangbesiberbentuksilinderdenganPanjang600mm,dandiameter16mm,

d. Papanslump ukuran500x500mm.

Langkah-langkahyangperludilakukanKetikaakandilakukanslumptestyaitu sebagaiberikut:

a) Bersihkan dan basahi permukaan cone atau kerucut abrams terlebihdahulu, lalu tempatkan diatas papan slump yang sudah bersih dantidakmudahgeserdantidakmiring,setelahituambilsamplebetonnya.
b) Pijakan kaki pada bagian kuping yang ada pada kerucut abrams, isikerucut abrams atau cone sebanyak sepertiga bagian dengan samplebeton yang akan di test, lalu padatkan dengan cara menusuk-nusukbetonsebanyak25kalilakukandibagian luarsampaikebagiandalam.
c) Setelahituisilagisampai2/3bagiamkerucutabramsdanlakukanlagimenusuk-nusuk beton sebanyaj 25 kali sampai dibagian atas lapisanpertamabukandidasarkerucutabrams.
d) Ratakan bagian atas beton yang meluap menggunakanbatangbesi,danbersihkanpapanslumpdisekitarkerucutabrams,lalutekanpijakankebawahdan lepaskanpijakan.
e) Angkat kerucut abrams secara perlahan-lahan supayasample tidakbergerak ataugeser.
f) Balikankerucutabrams,tempatkandisampingsamplekemudianletakanbesibatangdiataskerucutabramsyangterbaik.
g) Ukuranslumpmenggunakanmeteranataumistardibeberapatitik,dancatatrata-ratanya.
h) Jikasamplegagal,makaharusdilakukantestkembalutetapi

menggunakansamplelain,jikagagaljugaartinyabetontersebut tidaklayak un**tuk**digunakanataubolehditolak.

Gambar2.2ProsesPemadatandanPengukuranSlump

7. PerhitunganNilaiSlump

NilaiSlump=tinggicetakan–tinggirata-ratabendauji

Tabel2.7AcuanNilaiSlumpUntukBetonSegarPadaElemenStruktur

No	ElemenStruktur	Slump Maks(cm)	Slump Min(cm)
1	Platpondasi,pondasi telapakbertulang	12,5	5,0
2	Pondasi telapak tidakbertulang, konstruksibawahtanah	9,0	2,5
3	Plat lantai,balok,kolom, Dinding	15,0	7,5
4	Jalanbetonbertulang	7,5	5,0
5	Pembetonanmasal	7,5	2,5

Sumber:PBI1971N.I.-2

Kelebihan dari uji slump adalah dapat dilakukan oleh semua orang,mudahdilakukandanmudahdiukur,bahkanolehtukangataubekerjasekali pun.Sehinggaujiinilebihpopulerdibandingkanujilainnyadansampaisaatinimas ihdigunakan.

Pengaruhdaribesaranairyangdigunakanbereaksiterhadaptinggidanrend ahnya nilai slump. Oleh karena itu perlu adanya perhitungan akhirsemenmenggunakandasarSNI.

C. TinjauanPustaka

1. PenelitianOleh(Ekaet al.,n.d.)

   Juduldalampenelitianini"PengaruhPenggunaanResinEpoxyDanAdditiveC ementTerhadapKuatTekanBeton"Peneitianinibertujuanagardapat mengetahui pengaruh penggunaan resin epoxy dan additive cementterhadapkuattekanbeton.

   Metodeyangdigunakandalampenelitianiniadalahmetodeeksperime ntaldandatadiolahmenggunakanexcel.Eksperimenawalyangdilakukan adalah membuat campuran resin epoxy dan additive cementsebanyak3variasidengankodesampelBME1(additivecement1,5%+r esinepoxy5%),BME2(additivecement1,5%+resinepoxy7%),danBME3(ad ditivecement1,5%+resinepoxy10%).Padapenelitianini dilakukan uji kekuatan tekan beton. Pengujian kuat tekan dilakukanpada silinder berukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.Perawatanbendaujisilinder,dilakukandengancuringair.Berdasarkanhas il

penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagaiberikut:

a. yang diuji pada umur 7 hari, untuk variasi BME1 menghasilkan kuattekan rata-rata adalah sebesar 15.59 MPa, BME2 sebesar 21.49 MPa,dan BME3 sebesar 23.83 MPa. Dapat dilihat hasil kuat tekan silindermengalamikenaikanseiringdenganpenambahanpersentaseresine poxy.
b. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata benda uji silinder yang diuji padaumur 14 hari, pada BME1 adalah 26.96 MPa,sedangkanBME2sebesar 32.01 MPa, atau meningkat 6,7% dari kuat tekan rencana, danBME3sebesar36.46MPa,meningkat21,5%.
c. Hasil kuat tekan pada umur 14 hari tercapai sesuai kuat tekan rencana,yangmenunjukkanbahwapenggunaanaditifsementipeEmemper cepatpengikatanawal,sehinggamenghematwaktu.
d. Penambahan kombinasi resin epoxy dan additive cement menunjukkanpeningkatan kuat tekan yang lebih besar dari kuat rencana pada umurbeton14hari.Dapatdisimpulkanbahwakombinasikeduabahantamb ah meningkatkankekuatantekandankecepatanpengikatan.
e. PolaretakyangterjadipadaBME1denganpenggunaanresinepoxy5%men ghasilkanpolaretakgarisvertikalsedangkanpenggunaanresin7%dan 10% menghasilkan pola retak yang sama yaitu retak geser. Hal inimenunjukkanbahwapenggunaanresinmakinbanyakakanmenyebabka nkeruntuhangetas.

Terlihat bahwa pada umur 14 hari, tercapai kekuatan lebih besar darikuattekanrencana,danpenambahanresinepoxymakinbesarakanmening katkankuattekanbeton.

2. PenelitianOleh(SetiyartodanPradana2022)

   Judul dalam peneitian ini “Pengaruh Penggunaan ZatEpoxy TerhadapKuatTekanBetonNormal”penelitianinibertujuanagardapatmenge tahui pengaruh penambahan zat epoxy terhadap kuat tekan betonnormal.

   DalampenelitianiniTujuanpenggunaanZatEpoxypadapenelitian ini adalah untuk mengetahui daya rekat epoxy terhadap betonsegar (beton normali) dengan campuran agregat beton di dalamnya. Padapenelitian ini variasi yang digunakan adalah beton normal, beton dengancampuranZatEpoxysebanyak0,3%,0,5%dan0,8%dariberatkeseluru han semen dengan kuat tekan rencana sebesar 20MPa. Benda ujiyang dipakai pada penelitian ini adalah silinder berdiameter 15 cm dantinggi 30 cm untuk pengujian kuat tekan, yang dilakukan pada saat betonberumur1 hari,3 hari,7 hari,14 haridan28 hari.

   Untuk nilai kuat tekan maksimum pada beton normal dicapai padahari ke 28 dengan nilai kuat tekan 26,4 MPa, dan untuk nilai kuat tekanbeton pada beton epoxy dicapai lebih tinggi pada hari ke 28 juga untukbeton epoxy 0,3% sebesar 20,58MPa. Untuk hasil paling kecil dari keduaperbandingan tersebut untuk beton normal ada di 1 hari yang berkekuatan4,24MPa. Danuntuk betonepoxy yangterendah adalah2,08 MPa pada1

haridi0,8%.Tapidenganhipotesapenelitianini,ditujukanbahwamenggunnakan zat epoxy akan banyak berpengaruh pada kekuatan beton,contohnya di 3 hari beton epoxy 0,8% beton sudah mencapai kuat tekanmaksimumnya sebesar19,64 MPa.

Berdasarkanhasilpenelitianyangtelah dilakukanmakadapatditarik kesimpulansebagaiberikut:

a. Penggunaan bahan epoxy terhadap zat penambah pada beton segar yangdisebut polimerisasi akan dapat menambah nilai kekuatan tekan betonjika ditambahkan dengan persenan yang lebih banyak. Seperti 20%

atau30%dariberatagregathalus(Pasir).danuntukkekuatanbetonitusendiriadabagiandikelompokumurbetonyangtidaklebihdarinilaikuattekanbetonnormal.

b. Denganhasilinisudahbisamewakilkanbahwahipotesaagarbetonnormal cepat kering dan menghasilkan kuat tekan tinggi di umur3hari, padazatepoxybetonpolimeryang memilikipresentase0,8%.

3. PenelitianOleh(JannatunNaimetal.,2016)

Judul penelitian ini “Pengaruh Penambahan Serat Kulit Pinang Dan EpoxyResin Terhadap Kuat Tarik Belah Beton” Penelitian ini bertujuan untukmengetahui pengaruh penembahan kulit pinang dan epoxy resin terhadapkuattarikbelahbeton.DalampenelitianinibertujuanmengetahuikuattarikbelahbetonoptimumsetelahdicampurSeratkulitpinangdanEpoxyResinpada umur beton 7 haridan 28 hari.

Berdasarkan hasil pengolahan data dan pembahasan serta diskusi,maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai hasil dari penelitian ini.Saran dikemukakan dengan tujuan agar penelitian ini dapat dikembangkandan dilanjutkan oleh peneliti lainnya. Dari hasil pengujian dan penelitianyangtelahdilakukan dapatdiambilbeberapakesimpulan:

a. Berdasarkan perencanaan beton umur 7 hari pada penambahan seratkulit pinang dan epoxy resin pada kuat tarik belah beton maka didapatnilai rata-rata pada setiap variasi: a. (BN) = 2,86 MPa b. (BSKP 1%) =4,56MPa c.(BSKP1,25%)=3,71MPa d.(BSKP1,50%)=2,43Mpa.
b. Berdasarkan perencanaan beton umur 28 hari pada penambahan seratkulit pinangdan epoxy resin pada kuat tarik belah beton maka didapatnilairata-ratapadasetiapvariasi:a)(BN)=2,43MPab)(BSKP1%)=2,76MPac)(BSKP1,25%)=2,86MPad)(BSKP1,50%)=2,54Mpa.
c. Kadaroptimumberdasarkandatahasilpengujiankuattarikbelahbetondapatdiketahuibahwauntuksampelbeton7haridenganvariasiBSKP1%mempunyaikuattarikbelahyangpalingtinggiyaknisebesar4,56MPa.
d. Sedangkan beton normal 7 hari mempunyai kuat tarik belah sebesar2,86 MPa, maka beton BSKP1% memperoleh kenaikan sebesar 1,7MPa. Tetapi pada umur 7 hari BSKP1,50% memperoleh penurunansebesar 2,43 MPa, Sedangkan untuk sampel 28 hari dengan variasiBSKP 1,25% mempunyai kuat tarik belah yang paling tinggi yaknisebesar2,86 MPa.

4. PenelitianOleh(Firda etal.,2021)

Judulpenelitiaini“PemanfaatanLimbahBatubara(FlyAsh)SebagaiMaterialPenggantiAgregatKasarPadaPembuatanBetonRingan”Sebagaisalah satu bahan bangunan perkembangan beton beton saat begitu pesat,yangmerupakancampuranpasirdankerikilyangditambahsemendanair.

Betonringanadalahbetonyangmemilikiberatjenis(density)maksimum sebesar 1.850 kg/m3. Pada proyek bangunan tinggi (high risebuilding) penggunaan beton ringan secara signifikan dapat mengurangiberatkonstruksi.Betonringandapatdibuatdengandengan menggantiagregat kasar maupun agregat halus dengan material yang berat jenisnyalebih ringan. Dalam penelitian ini, penulis menggunaan fly ash sebagaimaterialpenggantiaggregatkasarpembentukbeton.Flyashyangmerupakan limbah batubara akan dicampur dengan bahan kimia resin yangberfungsi sebagai pengikat dan perekat dengan perbandingan komposisiagregat60% fly ashdan resin 40%.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, fly ash yang merupakan limbahbatu bara dapat dimanfaatkan sebagai material pengganti agregat kasar(kerikil)padacampuranbetonringan,dimanaagregatkasaryangdigunakan dibuat dengan cara mencampurkan fly ash dengan bahan kimiaberuparesinsebagaipengikatatauperekatnya,denganperbandinganantarafly ash (60%) dan resin (40%).

a. Pada umur 28 hari, kuat tekan beton normal didapat nilai 17,76 Mpa,dansetelahdilakukanpencampurankomposisiagregat60%flyashdan

40%resindidapatkuattekan6,85Mpa,ataumengalamipenurunandaribeto nnormal sebesar 10,92 Mpa(38,55%).

b. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa beton dengan campuranagregat fly ash 60% dan resin 40% ini belum dapat digunakan sebagaibetonringanstrukturalkarenahasilkuattekannyayangrendahdiban dingdenganbetonnormal,sehinggahanyadapatdigunakanuntukbetonring an non struktural.

5. PenelitianOleh(OkkyHendra Hermawan2006)

Judul dalam penelitian ini "Pengaruh Kadar Lumpur Pada Agregat HalusDalam Pembuatan Mix Desing Beton" Penelitian ini bertujuan agar dapatmengetahuikadarlumpurmaksimalpadaagregathalusyangdapatdigunak anuntuk pembuatanbeton.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalahdengan membuatmix design beton berdasarka perbandingan kadar lumpur yang sudah diujidengan perhitungan berat agregat halus. Pada hasil penelitian ini sudahdidapat pengaruh kadar lumpur yang lebih dari 5% memiliki berat ssd yangmelebihistandart2,8yangartinyasemakinbanyakkadarlumpurmakaakan berpengaruhpadaberatssd agregathalus

6. PenelitianOlehHarisdanSuratnanTahir(2020)

Judul dalam penelitian ini "Studi Eksperimental Kuat Tekan Beton DenganMensubtitusikanLimbahBatuBataPadaSeme"dalampenelitianiniber tujuan untuk mengetahui pengaruhpenggunaan/substitusi serbuk limbahbatubatapadasementerhadapkuattekanbetondanuntukmengetahui

presentase pengganti/subtitusi serbuk limbah batu bata agar diperoleh kuattekanbeton.

Dalam penelitian ini penulis men substitusikan serbuk limbah batubatapadasemenportlanddenganvarian5%,15%,dan25%padafas 0.58 umur 7 dan 28 hari. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukanmaka dapatditarikkesimpulansebagaiberikut:

a. Denganpenggunaan/subtitusiserbuklimbahbatubata25%padasementerjadi penurunan kuat tekan yaitu 19,55 MPa dari beton normal yangkuat tekannya mencapai 26,27 MPa (terjadi penurunan 25,59%). Halini dikarenakan berkurangnya daya ikat semen sebagai campuran bilasemakin banyak serbuk limbahbatubatayang digunakan.
b. Dari hasil yang di dapatkan penggunaa.subtitusi serbuk limbah batubata tidak memperoleh kuat tekan beton optimal. Akan tetapi padapresentase 55 pengganti/subtitusi serbuk limbah batu bata, nilai kuattekanyangdidapatkanyakni24,61MPalebihrendahdaribetonnormalyangkuattekannya26,27MPa(terjadipenurunan6%).Denganpenurunan kuat tekan yang tidak terlalu rendah dari nilai kuattekanbeton normal, maka pada presentase 55 masih layak digunakan untukpencampuran mutubetonrendah.

7. PenelitianOlehIsradiasM,TeguhHarisS,danRoyanHidayat(2020)Judulpenelitian ini adalah “PemanfaatanLimbahB3 Sebagai BahanPenggantiSebagianAgregatHalusPadaPembuatanBeton”dalampengujianinibertujuanagarlimbahB3yangsudahtidakbergunabisauntuk

dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan beton. Penelitian inidilakukandiPT. Lut Putra Solder yang terletak di Desa DebongKecamatan DukuhturiKabupaten Tegal.Adapun metode dalam penelitian ini adalah eksperimen,yaitu dengan pembuatan pencetakan beton. Ada 4 poin dari hasit penelitiantersebutdiantaranya,yaitu:

a. Dari4semplebetondidapatkanhasilkuattekannyayangberbeda.Sample umur 3 hari kuat tekan sebesar 19,9 Mpa, umur 7 harikuattekan24,8 Mpa, umur28 hari26,1Mpa.
b. Dari4sampledinilaitidakmencapaikuattekanyangdirencanakan. SehinggadapatdisimpulkanbahwapenggunaanlimbahB3dalampembuat anbetonperluadanyakoreksilagiataspresentaseyangdigunakan.
c. Penambahan polimer dalam pmbuatan beton konversionaltidak dapatmencapaipengeringanbeton.
d. Beton Konvensional pemanfaatan limbah B3 ini mampu memenuhiaspek ekonomisdanramahlingkungan.

8. PenelitianOleh(Siregaretal.,2009)

Judul penelitian ini adalah “Pemanfaatan Kulit Kerang Dan Resin EpoksiTerhadap Karakteristik Beton Polimer” Adapun hasil dari pengujian iniyaitu :

a. Beton telah dibuat yang berbasis 66,67 – 83,33 % (volume) serbuk kulitkerang, pasir dan 5 – 20 % (volume) resin epoksi yang dikeringkanselama8jampada suhu60oC.Kualitasbetonyangoptimumdiperoleh

pada komposisi 80 % (volume) serbuk kulit kerang dan 20 % (volume)resinepoksidenganwaktupengeringanselama8jampadasuhu60 oC.

b. arakteristikdaribetonyangdihasilkan

padakondisitersebutadalahdensitas=2,716g/cm3,penyerapanair=0,4%, penyusutan=1,29%,konduktivitastermal=0,339w/moK,kuattekan=56,9 MPa,kuatpatah

=34MPadankuattarik=7,46MPa.

Analisisketahananapidaribetonmengalamidegradasisebesar22,67%atau kekuatantekannyasebelumpembakaran sebesar 56,9 MPa dan setelah dibakar turun menjadi 44MPa.Berdasarkananalisaketahananasamdaribetonsetelahperendama n dengan 5 % Na2SO4 selama 7 - 56 hari terjadi perubahanmassa sebesar 0,15 -1,35 % dan kuat tekan meningkat sekitar 7 – 8 %.Sedangkanperendamandengan10%H2SO4selama7-

56hariterjadiperubahan massa sebesar 0,25 -1,60 % dan kuat ekan terdegradasisekitar 10 – 11 %. Analisa struktur mikro dengan SEM menunjukkanbahwa rongga-ronga di dalam beton terdistribusi tidak merata denganukuran sekitar 5 - 40 µm dan gumpalan resin epoksi sekitar 20 µm.Sedangkan bentuk partikel pasir dan serbuk kulit kerang tidak terlihatbatasbutirnya.

9. PenelitianOleh(M.Bahrudin,A.I.Candra,S.Winarto2020)

Judul dalam penelitian ini adalah “Pemanfaatan Limbah Galvalum SebagaiSubstitusi Agregat Kasar Pada Jobmix Beton” Adapun hasil dari penelitianiniyaitu:

a. Pengujianberatjenismendapatkanrata-ratanilaisebesar2369kg/m³,

2323kg/m³,dan2296kg/m³,untukvariasisubstitusiagregatkasar0%,50%, dan 100%. Dengan demikian,substitusi agregat kasar memilikiberatjenislebihrendahdibandingkandenganbendaujitampasubstitusiagregatkasar.

b. Pengujian angkaporimendapatkanrata-ratanilaisebesar 0,00106,0,00108, dan 0,00110. Untuk substitusi agregat kasar 0%, 50%, 100%.Dengan demikian, substitusi agregat kasar memiliki angka pori lebihbesardaripadavariasibetontanpasubstitusiagregatkasar.

BAB
IIIMETODEPENELITIA
N

A. MetodePenelitian

Secara umum pada penelitian ini penulis menggunakan studi eksperimental.Metodeyangdigunakandalampenelitianiniyaitumenggunakanbahantambah ResinEpoxy agar dapat mengetahuikuattekanbeton.

Metode penelitian eksperimen adalah penelitian yang digunakan denganmenciptakan fenomena pada kondisi terkendali. Penelitian ini bertujuan untukmenemukan hubungan sebab-akibat dan pengaruh factor-faktor pada suatukondisitertentu.Dalambentukyangpalingsederhanapendekataneksperimentaliniberusahaagardapatmenjelaskan,mengendalikan,danmeramalkanfenomena seteliti mungkin. Data sebagai hasil dari pengaruhperlakuan terhadap kelompok eksperimen di ukur secara kuantitatif kemudiandibandingkan.

B. WaktuDanTempatPenelitian

Pelaksanaanpenelitianmetodeeksperimentalpengaruhpenambahanresinepoxyterhadapkuattekanbeton.DilakukanpadabulanMaret2022–Juli2023di laboratorium PT. Anugrah Beton (AB) yang berlokasi di Jl. Raya YomaniGuci KM.01Ds. TimbangrejaKecamatan,LebaksiuKabupatenTegal.

Tabel3.1WaktuPelaksanaanPenyusunanSkripsi

No	Kegiatan	JadwalPelaksanaan				
		Maret	April	Mei	Juni	Agustus
1	Penentuanjudul					
2	Pengumpulan referensi					
3	Penyusunanproposal					
4	Penelitianbeton					
5	Analisadata					
6	Penyusunanskripsi					
7	Sidangskripsi					

Waktu pelaksanna penyusunan skripsi dimulai pada bulanMaret kegiatanyang dilakukan yaitu penentuan judul skripsi yang akan diambil, setelah itupada bulan April sampai bulan Mei mulai mengumpulkan referensi yang akandigunakanuntukpenyusunanskripsi. Setelahproposaldiseminarkanpadabulanjunipenelitianmulaidilaksanakandi LaboratoriumTeknikSipilUniversitas Pancasakti Tegal dan Laboratorium Beton PT. Anugrah Beton.Setelah penelitian selesai pada bulan Juni kegiatannya yaitu Analisa data darihasilpenelitiansekaliguspenyusunanskripsinya,penyusunanskripsidilakukan sampaibulanJunidandisidangkanbulan Agustusitujuga.

Waktu dan tempatpelaksanaan penelitain ini yang berjudul "PengaruhPenambahanResinEpoxyTerhadapKuatTekanBeton"

Tabel3.2WaktudanTempatPenelitian

No.	NamaKegiatan	WaktuPelaksanaan (mingguke-)							Tempat
		1	2	3	4	5	6	7	
1.	Persiapanbahan								Lab. PT. BangunAnugrah BetonNusantara
2.	Persiapanalat								Lab. PT. BangunAnugrah Beton Nusantara
3.	Pengujianbahan								Lab. PT. BangunAnugrah Beton Nusantara
4.	Perencanaancampuranbeton								Lab. PT. BangunAnugrah Beton Nusantara
5.	Pembuatanbendauji								Lab. PT. BangunAnugrah BetonNusantara
6.	Ujislump								Lab. PT. BangunAnugrah Beton Nusantara
7.	Perawatanbendauji								Lab. PT.Bangun AnugrahBetonNusantara
8.	Uji kuat tekan benda(umur 7, 14, dan 28hari)								Lab. PT. BangunAnugrah Beton Nusantara
9.	Analisadata								Lab. PT. BangunAnugrah BetonNusantara

1. **BahandanAlatPenelitia**

   a. **BahanPenelitian**

      1) Agregatkasar(split)dariPenusupanKabupatenTegal.
      2) Agregathalus(pasir)dariCimalakaKuninganJawabarat.
      3) Air(AirDari Lab.AnugrahBeton)
      4) SemenPortlandtipe1merkTigaRoda.
      5) BahanTambahResinEpoxy.

   b. **PeralatanPenelitian**

      1) MesinMixer(MesinMolen)berfungsiuntukmencampurkansemua bahanataumineraluntuk membuatbeton.
      2) Timbangandengankapasitas50kgyangberfungsiuntukmenimbang material yang akan digunakan untuk menguji fisikmaterialdengankapasitasyanglebih banyak.
      3) Compression testing machine (mesin uji kuat tekan beton) mesininidigunakanuntuk mengujikuattekanbeton.
      4) Gelas ukur 250 ml yang digunakan untuk meneliti kadar lumpurpada agregathalus.
      5) Panyangdigunakanuntukmeletakanmaterial.
      6) Kompordanwajandigunakanuntukmemanaskanmaterialyangperl udipanaskan.
      7) Picnometeryangberfungsisebagaitempatpeletakanpasiruntukpen gujian beratjenisdanpenyerapanair.
      8) Keranjangkawatdanpengantungkeranjangyang digunakan

utukmengujiberatjenisdanpenyerapanair.

9) Ember perendam yang berfungsi untuk menguji berat jenis danpenyerapanagregatkasar.
10) Sumbatkaretyangberfungsisebagaialatbantuindikatorpembacapasir.
11) Corongplastikkecilyangdigunakanuntukalatpembantumemasukanpasirkedalamfiberglassataupicnometer.
12) Irigasi 1 set tabung dan selang sypon yang digunakan untukmengaduk pasir yang ada didalam silinder *fiber glass* dan jugauntukmenambahkanair pada *fiber glass*secaraperlahan.
13) Silinderfiberglasstransparan2buahalatuntukmelakukankadarlumpurpadapasir.
14) Satuset alatslumptest.
15) Kuas dan sikat yang berfungsi untuk membersihkan pan atautempatyang akandigunakan.
16) Sekopdansendoksemenalatuntukmengambilmaterial.
17) Cetakansilinder dengandiameter15cmdantinggi30cm.
18) 1setsaringanatauayakanyangdigunakanuntukmengayakagregatpadasaatpengujiangradasi.
19) Mesinpengetar(silver)alatataumesingyangdigunakanuntukmelakukanpengujiangadasi.
20) 1galvasinberat1000gramalatyangdigunakanuntukindikatorpembacapasir.

21) Pengaris30cm.

C. TahapDanProsedurPenelitian

Dalampenelitianinipenulismenggunakanbeberapatahappenelitiansupayabisamendapatkanhasilyangmaksimal.Beberapatahapyangdilakukanyaitu sebagaiberikut.

1. TahapIPersiapan

Pada tahap 1 (Persiapan) bahan dan alat yang digunakan untuk penelitianharusdisiapkandenganbaikagardalampenelitiansistematika jelassehinggamenghasilkanyangsesuaidenganpenelitian.

Berikutalatdanbahanyang dipersiapkan:

a. Alat

1) MesinMixer(mesinmolen)
2) Timbangandengankapasitas50kg.
3) CompressionTestingMachine(mesinujikuattekanbeton)
4) Gelasukur250ml.
5) Pan.
6) KompordanWajan.
7) Picnometer.
8) Keranjangkawatdanpengantugkeranjangkawat.
9) Emberperendam.
10) Sumbatkaret.
11) Corongplastikkecil.
12) Irigasi1settabungdanselangsipin.

13) Silinderfiberglasstransparan2buah.

14) 1setalatslumptest.

15) Kuasdansikat.

16) Skopdansendoksemen.

17) Cetakansilinderdengandiameter 15cmdantinggi30cm.

18) 1setsaringanatauayakan.

19) Mesinpengetar(silver).

20) Satugalvasinberat1000gr.

21) Pengaris30cm.

b. Bahan

Bahanyangdigunakandalampenelitianiniadalahsebagaiberikut;

1) Agregatkasar.
2) Agregathalus.

3) Air.

4) Semenportlandtipe1 merkGresik.

5) ResinEpoxy.

2. TahapIIPengujiandanPemeriksaanMaterial

Padatahanke2adalahtahapujibahanyangdilakukanpadaagregathalusdanagregatkasar.Tahapaninidimaksudkanuntukmengetahuidarikarakteristikpada bahan-bahanyangdigunakandalampenelitiandantahap uji bahan yang berguna untuk acuan membuat mix design. Berikutadalantahapanujiagregatkasar danagregathalus:

a. PengujianAgregatHalus(Pasir)

1) PengujianKadarAirPadaAgregatHalus

a) AlatYangDigunakan

(1) Kompordanwajan,

(2) PanTempatmenyimpanMaterial,

(3) Timbanganneracadigital denganketelitian0,01gr.

b) LangkahPengujian

(1) Siapkanagregatyangakandiuji,

(2) Timbangagregat halusseberat500gr,

(3) Setelahditimbangkemudianpanaskanagregathalusmenggunakankompor danwajan hinggakering,

(4) Kemudian angkat agregat halus yang sudah kering danletakanpadapan,lalutungguhinggaagregathalusdingin,

(5) Setelahdingintimbangkembali agregathalusnya,

(6) Catatdandokumentasikanhasilnya,laludihitungdenganrumuskadarairnyamakaakandiketahuiberapakadarairyangterdapatpadaagregathalustersebut.

2) PengujianGradasiAtauAnalisaSaringanPadaAgregatHalus

a) AlatYangDigunakan

(1) Panuntukmenyimpanmaterialyangakandigunakan,

(2) Timbanganneracadigitaldenganketelitian0,01gr,

(3) Kompordanwajan,

(4) Alatpenggetaratauseiveshaker,

(5) Saringanyangtelahditentukanukuranlubangnya(No.

4,No.8,No.16,No.30,No.50,No.100,No.200),

(6) Kuasalatuntukmembersihkan.

b) LangkahPengujian

(1) Siapkanagregat halusdalamkeadaanSSD,

(2) Timbangsebanyak1500 gram,

(3) Panaskandenganmenggunakankomporhinggakeringtetap ,

(4) Dinginkanagregathalusyangtelahdipanaskan,

(5) Lalu timbang agregat halus seberat 500 gram sebanyak2sample,

(6) Susun ayakan dari No 4 , 8 , 16 , 30 , 50 , 100 dan 200 laluletakkandiatasmesin *seiveshaker*,

(7) Kemudian masukkan sample 1 kedalam ayakan yang telahdisusun lalu tutup dan kencangkan kunci yangterdapat dimesin,

(8) Nyalakanmesinseiveshakerselama15menit,

(9) Setelah15menitmatikanmesin*seiveshaker*lalulepaskanku nci danambilsusunan ayakandarimesin,

(10) Ambildariayakanyangpalingatasyaituayakan No.4,

(11) Laluayakkembalisecaramanualsecarahati-hatidanpastikan tidak ada agregat yang terjatuh dan terbuang , halinidilakukanuntukmemastikantidakadaagregatyangmasi hlolosdiayakan tertahan,

(12) Kemudiantimbangsetiapagregatyangtertahanditiap-tiapayakan,

(13) Lakukanstep11–12 padasetiapNoayakanyangada,

(14) Lakukanstepdiatasuntuksample2,

(15) Laluhitunganalisasaringannya.

3) PengujianBeratJenisdanPenyerapan AirAgregatHalus

a) AlatYangDigunakan

(1) Picnometerdengankapasitar500gr,

(2) Timbanganneracadigital denganketelitian0,01gr,

(3) Kompordanwajan,

(4) Panuntukmenyimpanmaterial.

b) LangkahPengujian

(1) Keringkanagregathalushinggamencapaiberatkeringpermukaanatau SSD,

(2) Ayak agregat halus dengan ayakan nomer 4 (4,76 mm)Timbang agregat halus seberat 500 gr, setelah ditimbangmasukan agregat halus kedalam picnometer dengan bantuancorong plastik kecil supaya tidak ada agregathalus yangtumbah,

(3) Kemudiantambahkanairhingga90%laluputarsambilgoyangkan picnometer yang bertujuan untuk menghilangangelembung-gelembungudarayangada didalam,lakukanberulangulangsetiap 15menit,

(4) Setelah itu diamkan picnometer yang berisiagregat halusselama 24 Jam, bila masih terdapat gelembung didalam nyaputardangoyangkankembalisampaitidakterihatlagigelembungudaradidalam nya,

(5) Kemudiantambahkanairhinggapenuhlalututuppicnometer,

(6) Setelah itu timbang picnometer yang berisi agregat halus,lalukeluarkanagregathalusyangsudahditimbangdanletakankedalampan,Pastikantidakadabutiranagregathalusyangtertinggaldidalampicnometer,

(7) Kemudian diamkan agregat halus dan air yang ada didalampan hinggalumpur mengendap,

(8) Setelah lumpur mengendap buang air yang adapadapan,pastikan lumpur dan agregathalustidakikutterbuang,

(9) Lalupanaskanagregathalusdanlumpurhinggakeringmenggunakankompordanwajan,setelahdipanaskan dankeringangkat agregathalusdanmasukankedalampan,

(10) Diamkanagregathalusyangadadidalampanhinggadingin,setelahdingintimbangkembaliagregathalus,

(11) Kemudian masukan air bersih kedalam picnometerhinggapenuh,lalututup dantimbang.

4) PemeriksaanKadarLumpurPadaAgregatHalus

a) AlatYangDigunakan

(1) 1set tabungirigasi(infus),

(2) 1setgalvanis(indikatorpembacapasir)

(3) Corongplastikkecil,

(4) Timbanganneracadigital denganketelitian0,01gr,

(5) 2buah*silinderfiberglass,p*

b) LangkahPengujian

(1) Siapkan agregat halus dalam keadaan SSD kemudian timbangseberat 100gr,

(2) Masukan agregat halus (pasir) yang sudah ditimbang kedalamsilinder fyber glass dengan menggunakan corong plastik untukmenghindariadanyaagregathalusyangtumpah,

(3) Tambahkanairtawasuntukmelarutkanpasirdenganperbandingan 1 : 1,

(4) Tutupsilinder*fyberglass*menggunakansumbatkaret,

(5) Kemudiankocoksilinder*fyberglass*yangsudahditutupsebanyak90kalidengan arahvertikalsampaipasir terlarut,

(6) Setelah dikocok sebanyak 90 kali lalu lepaskan sumbat karet,lalumasukanairtawaskedalamtabungirigasi(infus),

(7) Masukanselangbesiyangterdapatpadatabungirigasi kedalamsilinder*fyberglass*hinggadasarpasir yangberfungsiuntukmenambahkanairtawasdaritabung irigasi kedalamsilinder*fyberglass,*

(8) Kemudianadukpasirmenggunakanselangbesisembarimengalirkanairtawashinggasilinder*fyberglass*terisiairtawassampai10 ml,

(9) Lalu diamkan selama 15 menit sampai lumpur mengendap danterpisah denganpasir,danairtawas,

(10) Catat dan dokumentasikan hasil pengujian yang berupa tinggilumpurpadasilinderfyberglassdanmasukangalvaniskedalam*fyberglass*untuk membaca indikatortinggipasir,

(11) Kemudianhitungkadarlumpurnyamenggunakanrumusmakanakan diketahui berapa kadarlumpur yangterdapatpadapasir.

5) PemeriksaanBeratIsiAgregatHalus

a) AlatYangDigunakan

(1) CetakanSilinderdengandiameter15cmdantinggi30cm,

(2) Timbangandengankapasitas50kg.

b) LangkahPemeriksaan

(1) Siapkanagregathalusyangakandigunakan,

(2) Kemudiantimbangberatcetakansillinder,

(3) Setelahcetakansilinderditimbangmasukanagregathaluskedalamcetakan sampai penuh,

(4) Lalutimbangkembalidancatathasilnya,

(5) Lakukanlangkah-langkahdiatassebanyak3kaliuntukmendapatkan3 sampel,

(6) Setelahituhitungberatisinyamenggunakanrumus.

b. PengujianAgregatKasar

1) PengujianKadarAirAgregatKasar

a) AlatYangDigunakan

(1) Kompordanwajan,

(2) Panuntukmenyimpanmaterial,

(3) Timbanganneracadigital denganketelitian0,01gr.

b) LangkahPengujian

(1) Timbangagregatkasarsebanyak 1000gr,

(2) Lalupanaskanmenggunakankompordanwajanhinggamencapaikeringtetap,

(3) Setelahdipanaskandiamkanhinggadingin,

(4) Kemudianagregatyangsudahdinginditimbangkembali, lalucatathasil timbangannya,

(5) Setelahmenemukanhasiltimbangannya,hitungkadar air nya.

2) PengujianGradasiatauAnalisaSaringanAgregatKasar

a) AlatYangDigunakan

(1) Panuntukmenyimpanmaterial,

(2) Timbanganneracadigitandenganketelitian0,01gr,

(3) Kompordanwajan,

(4) Kuasunutk alatmembersihkan,

(5) Saringan yangsudahditentukanukuranlubangnya,

(6) Alatpenggetaratauseiveshaker,

b) LangkahPengujian

(1) Siapkanagregatkasar yangakandiuji,

(2) Panaskankerikilatauagregatkasarhinggamencapaiber atkeringtetap.

(3) Timbangpasirseberat500grsebanyak2sampel,

(4) Masukkan agregat kasar ke saringan yang telahdisusun, susun saringan dari ukuran No 4, No.8,No.16,No.30,No.50,No.100,No.200,

(5) Getarkanmesinseive shakerselama15menit,

(6) Pisahkan split yang tertahan dimasing-masingukuran saringan, kemudian ayak kembali secaramanual,

(7) Timbangdancatathasilnya,Laluhitunganalisisagr egatsaringannya.

3) PengujianBeratJenisdanPenyerapanAgregatKasar

a) AlatYangDigunakan

(1) Kompordanwajan,

(2) Pan

(3) Alatpenggantungkeranjangbesi,

(4) Kain yangmudahmenyerapair,

(5) Timbanganneracadigital denganketelitian0,01gr,

(6) Panuntukmeyimpanmaterial.

b) LangkahPengujian

(1) Timbangagregatkasarsebanyak 1000gr,

(2) Rendamagregatkasardidalampanselama±24jam

(3) Setelah direndam selama ± 24 jam,masukanagregatkasar kedalam drum atau ember besi yang sudah terisiair kemudian atur alat penggantung hingga seimbangdan goyangkan keranjang untuk melepas udara yangmasihterperangkap,

(4) Timbangagregatkasardalamposisimasih terendamdalamemberatau drum,

(5) Setelah ditimbang keluarkan agregat kasar lalu jemur dantimbang kembaliagregatkasardalamkeadaanjenuh,

(6) Setelah itu keringkan split dengan cara dipanaskan, jikasudahkeringtimbangkembaliagregatkasardalamkeadaansudah dingin,

(7) Lalu hitung dan catat berat agregat kasar dalamkeadandingin,

(8) Sesudahituhitunglahberatjenisdanpenyerapanairnya.

4) PengujianKadarLumpurAgregatKasar

a) AlatYangDigunakan

(1) Timbanganneracadigitaldenganketelitian0,01gram,

(2) Panuntuk menyimpan material yangakandigunakan.

b) LangkahPengujian

(1) Timbangagregatkasar seberat1000gram,kemudiankeringkanagregatkasarmenggunakanoven ataukompor.

(2) Setelah itu diamkan agregat kasar yang sudah dikeringkansampaisuhu agregatkasar menjadinormal.

(3) Kemudian timbang kembali agregat kasar dan catathasilpengujian.

(4) Apabila hasil kadar lumpur agregat melebihi 1%,maka perlu dilakukannya pencucian terlebih dahulusebelumdigunakansebagaibahanpenyusunbeton.

5) PemeriksaanBeratIsiAgregatKasar

a) AlatYangDigunakan

(1) Cetakan Silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30cm,

(2) Timbangdengankapasitas50kg.

b) LangkahPemeriksaan

(1) Siapkanagregathalusyangakandigunakan,

(2) Kemudiantimbangberatcetakansillinder,

(3) Setelah cetakan silinder ditimbang masukan agregathaluskedalamcetakan sampaipenuh,

(4) Lalutimbangkembalidancatathasilnya,

(5) Lakukanlangkah-langkahdiatas sebanyak3kaliuntuk

mendapatkan3sampel,

(6) Setelahituhitungberatisinyamenggunakanrumus.

3. TahapIIIPembuatanBendaUji

Padatahapke3adalahpembuatanbendauji.Pembuatanbendaujidiawalidenganperencanaancampuranbeton(mixdesign)dilakukanmenggunakan mix design yang mengacu pada peraturan (SNI 7656:2012,2012). Dengan mutu kuat tekan beton fc'20 atau setara dengan K250.Pembuatanbahancampuranbeton(mixdesign)dimulaidariagregatkasar,agregathalus,semen,air,danditambahdenganresinepoxy.Bahan-bahantersebutkemudiandicampurkankedalammesinpengadukbetonkemudianlakukanujislumpsesuaiSNI1972-2008,setelahbetonsegarsudahsesuaidengan standar yang ditentukan, selanjutnya adalah pembuatan benda ujibetonberupa silinder dengandiameter 15 cm dantinggi30cm.

4. TahapIVPerawatanBeton

Pada tahap ke 4 ini adalah tahap perawatan benda uji yangmengacu padaSNI 2493-2011 tentang tata cara dan perawatanbeton

5. TahapVPengujianBeton

Padatahapiniadalahtahappengujianbeton.Yangdenganujikuattekan betonpadaumur7, 14, dan28 hari.

6. TahapVIAnalisaData

Padatahapinidilakukananalisadatayangdiperolehdarihasilpengujian kuattekanbetonuntukmengetahuihasildarivariable

yangditeliti.

7. **TahapVIIKesimpulandanSaran**

   Pada tahap ini dilakukan kesimpulan dan saran guna sebagai hasil akhirdari tujuan penelitian menggunakan bahan resin epoxy sebagai baahantambahdalampembuatanbeton.TahapIVPerawatanBetonPadatahap ke4iniadalahtahapperawatanbendaujiyangmengacupadaSNI2493-2011tentang tatacaradanperawatanbeton

8. **TahapVPengujianBeton**

   Pada tahap ini adalah tahap pengujian beton. Yang dengan uji kuat tekanbetonpadaumur7,14, dan28hari.

9. **TahapVIAnalisaData**

   Pada tahap ini dilakukan analisa data yang diperoleh dari hasil pengujiankuattekanbetonuntukmengetahuihasildarivariableyangditeliti.

10. **TahapVIIKesimpulandanSaran**

    Padatahapinidilakukankesimpulandansarangunasebagaihasilakhirdaritujuan penelitian menggunakan bahan resin epoxy sebagai baahan tambahdalampembuatanbeton.

D. SampledanTeknikPengambilanSample

Pada penelitian ini sample yang digunakan adalah Resin Epoxy. Dalampenelitianstudieksperimentalmenggunakanbahantambahresinepoxyterhadapkuattekanbeton.Samplesaatinidijadikanbahantambahbetonuntukmendapatkan kuat tekan beton yang tinggi sebagaimana yang diharapkan daripenelitian ini.

Variabel dalam penelitian memiliki posisi yang penting, yaitu sebagaiobjekpenelitian.MenurutHatchdanFarhady(1982),Variabeldapatdidefinisikan sebagai objek yang mempunyai variasi antara objek satu denganobjekyanglainnya.

1. VariabelBebas

   Variabel bebas adalah variabel yang menjadi penyebab atau memilikikemungkinanteoritisyangberdampakpadavariabellain.Didalampenelitianini yang menjadi variabel bebasadalah presentase pada penambahan resinepoxy yang dimanfaatkan pada campuran betondan variasi kuat tekan beton.Pada proses pencampuran beton divariabelini dilakukan 3 sampel presentasecampuran yaitu sebagaiberikut:

   a. Bendauji1menggunakanpresentasepenambahanresinepoxysebesar3%.
   b. Bendauji2menggunakanpresentasepenambahanresinepoxysebesar5%.
   c. Bendauji3menggunakanpresentasepenambahanresinepoxysebesar7%.

2. VariabelTerikat

   Variabelterikatmerupakanyangsecarastrukturberfikirkeilmuanmenjadi variabel yang disebabkan oleh adanya perubahanvariabelyanglainnya.Didalampenelitianiniyangmenjadivariabelterikatyaitupengujian kuat tekan beton yang dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28hari.

E. MetodePengumpulanData

Pengumpulandataperludirencanakandenganbaikagardatayangdiperolehsesuaidengankebutuhanpenelitiansertamendapatkandatayangtingkatakurasinya tnggi. Beberapa hal yang perlu diperhatikan sehubungan denganrencanapengumpulandatayaitu:

1. Jenisdata.Jenisdataharusberkaitandengantujuanyanghendakdicapai.
2. Waktupengumpulandata.
3. Banyaknyadatayangdiperlukan.
4. Tempatataulokasipengumpulandata.

Metode pengumpulan data dalam peneltian ini adalah berasal dari studiliterature penelitian sebelumnya dan menggunkan SNI Beton sebagai bahanacuanya.

Langkah-langkahdalampenelitianpemanfaatnlimbahkulitkerangsimpingsebgaibahanpenggantisebagianagregathalusterhadapcampuranbetonadalahsebagaiberikut:

a. PengambilanagregathalusdanagregatkasardiDesaCimalakaKab. Kuningan.
b. Mempersiapkanresinepoxy.
c. Persiapanalatdalampenelitian.
d. Melakukanpengujianterhadapmaterialyangdigunakan.
e. Membuatrencanacampuranbeton.
f. Melakukanpembuatanbendauji.
g. TestSlump.

h. Perawatanbendauji.

i. Melakukanpengujian kuattekan padabeton berumur 7, 14, dan 28hari.

j. Analisisdata.

k. Kesimpulandansaran.

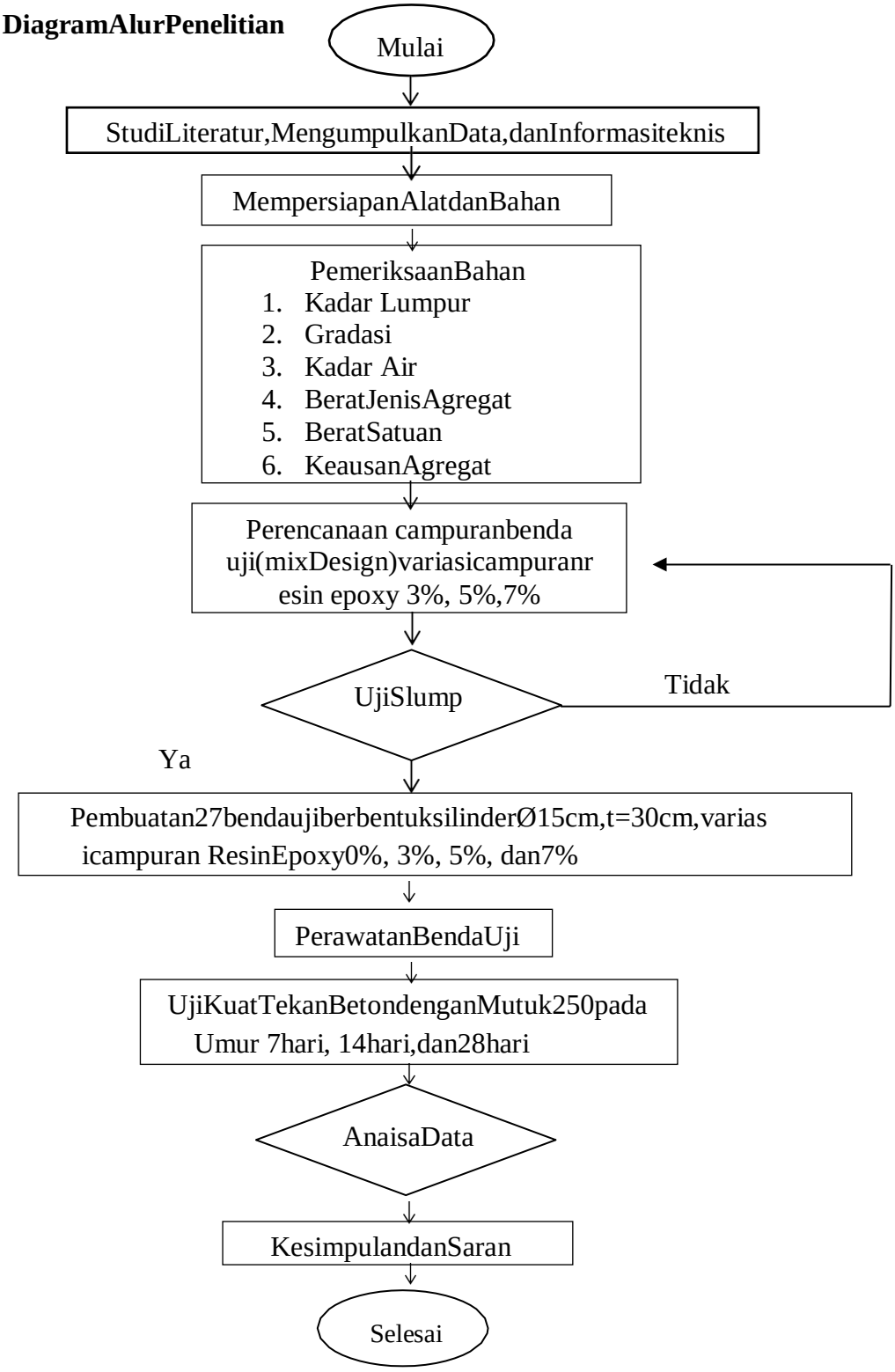
F. MetodeAnalisaData

Padasebuahpenelitianakanmencarijawabanyangobjektifataspermasalahan-permasalahanmelaluiprosedurilmiah,makandalamsuatupenelitiandibutuhkansuatuprosesanalisadatayangbergunauntukmenganalisa data-data yang telah terkumpul. Pekerjaan analisa data dalam haliniialah mengatur,mengurutkan,mengelompokan,memberikan kode danmengkategorikan.Penelitianbersifatinduktifjika hasilpenelitianyangkhususdapat disimpulkan menjadi bentuk general (umum) dari sebaliknya penelitiandinyatakanbersifatdeduktifjikahasilpenelitiandalambentukgeneral(umum)dapatdisimpulkanmenjasikesimpulanyangkhusus.
(Dr.Ir,Welis,MT,2008).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan berhubungan dengan data yang akandikumpulkan yaitu :

1. Jenisdataharusberkaitandengantujuanyangakandicapai,waktupengumpulandata.
2. Banyaknyadatayangdikumpulkan,tempatataulokasipengumpulandata.
3. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah berasal dati studiliteraturepenelitiansebelumnyadanmenggunakan(SNI03-2834-2000,2000)Betonsebagaibahanacuannya.

G. DiagramAlurPenelitian



Gambar3.1DiagramAlurPenelitian