

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah	: SMK Negeri 6 Malang
Bidang Keahlian	: Teknologi dan Rekayasa
Program Keahlian	: Teknik Konstruksi dan Properti
Kompetensi Keahlian	: Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan
Kelas / Semester	: X / Ganjil
Mata Pelajaran	: Dasar-dasar Konstruksi Bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah
Alokasi Waktu	: 7 x 45 menit

A. Kompetensi Inti :

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja *Dasar-dasar Teknik Konstruksi dan Properti* pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.

KI 4 : Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja *Dasar-dasar Teknik Konstruksi dan Properti*. Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.

Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. KOMPETENSI DASAR

- 3.4 Memahami spesifikasi dan karakteristik beton
- 4.4 Mempresentasikan spesifikasi dan karakteristik beton

C. INDIKATOR PENCAPAIAN

- 3.4.1 Menjelaskan agregat halus sebagai bahan beton dengan rinci
- 3.4.2 Menjelaskan agregat kasar sebagai bahan beton dengan terinci
- 3.4.3 Menjelaskan semen Portland sebagai bahan beton dengan terinci
- 3.4.4 Menjelaskan beton sebagai bahan konstruksi dengan terinci
- 3.4.5 Menjelaskan beton bertulang sebagai bahan konstruksi dengan terinci
- 4.4.1 Mempresentasikan spesifikasi beton dengan tepat
- 4.4.2 Mempresentasikan karakteristik beton dengan tepat

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Selama dan setelah proses pembelajaran peserta dapat :

1. Peserta didik mampu menjelaskan agregat halus sebagai bahan beton

2. Peserta didik mampu menjelaskan agregat kasar sebagai bahan beton
3. Peserta didik mampu menjelaskan semen Portland sebagai bahan beton
4. Peserta didik mampu menjelaskan beton sebagai bahan konstruksi
5. Peserta didik mampu menjelaskan beton bertulang sebagai bahan konstruksi
6. Peserta didik dapat menyajikan spesifikasi beton
7. Peserta didik dapat menyajikan karakteristik beton

E. MATERI PEMBELAJARAN

MENGAJAI SPESIFIKASI DAN KARAKTERISTIK BETON

A. Deskripsi Beton

Beton adalah salah satu bahan bangunan yang saat ini banyak digunakan pada konstruksi bangunan. Misalnya pada jalan, jembatan, balok, plat lantai rumah, fondasi, dan kolom.

1. Pengertian Beton

beton ini didapatkan dengan cara mencampur agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), atau jenis agregat lain dan air, dengan semen Portland atau semen hidraulik yang lain, kadang-kadang dengan bahan tambahan (additive) yang bersifat kimiawi ataupun fisikal pada perbandingan tertentu, sampai menjadi satu kesatuan yang homogen. Campuran tersebut akan mengeras seperti batuan. Pengerasan terjadi karena peristiwa reaksi kimia antara semen dengan air.

2. Bahan penyusun beton

Beton terdiri atas beberapa bahan penyusun, yaitu pasta semen yang terdiri atas semen dan air, dan agregat yang terdiri atas agregat halus dan kasar. Selain itu terkadang ditambahkan pula *admixture* atau bahan tambahan yang memperbaiki kualitas beton.

a. Semen

Semen sebagai lem yang berfungsi merekatkan bahan penyusun beton. Ada dua jenis semen, yaitu semen Portland dan semen Portland pozzoland. Menurut standar industri Indonesia, SII 0013-1981, definisi semen Portland yaitu semen hidraulis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terutama terdiri atas silikat-silikat kalsium yang bersifat hidraulis bersama bahan-bahan yang biasa digunakan yaitu *gypsum*. Semen Portland dibagi menjadi lima tipe, yaitu sebagai berikut :

- 1) Tipe I digunakan untuk konstruksi umum, yang tidak memerlukan persyaratan-persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis-jenis yang lain.
- 2) Tipe II digunakan untuk konstruksi yang agak tahan terhadap sulfat dan panas hidrasi.
- 3) Tipe III digunakan untuk konstruksi dengan syarat kekuatan awal tinggi
- 4) Tipe IV digunakan untuk konstruksi dengan syarat panas hidrasi yang rendah.
- 5) Tipe V digunakan untuk konstruksi dengan syarat sangat tahan terhadap sulfat

b. Air

Air yang digunakan untuk campuran beton harus memenuhi beberapa persyaratan. Berdasarkan Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI) tahun 1971, air yang digunakan untuk pembuatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam, bahan organik, atau bahan lain yang berpotensi menyebabkan kerusakan beton. Di antara air yang dapat digunakan adalah air bersih yang dapat diminum, diambil dari tanah atau berasal dari perusahaan air minum.

c. Agregat

Agregat merupakan butiran mineral sebagai bahan pengisi campuran beton dengan volume 70-75% dari beton. Agregat sangat memengaruhi kualitas beton.

Untuk mendapat beton yang ekonomis, biasanya menggunakan volume semen yang kecil dan memperbesar volume agregat. Agregat dibedakan menjadi dua yaitu agregat kasar dan halus. Kedua jenis agregat dibedakan berdasarkan besarnya ukuran butir.

Agregat yang mempunyai ukuran lebih besar adalah agregat kasar atau biasa disebut kerikil, kricak batu pecah, atau *split*. Sedangkan yang berukuran kecil disebut agregat halus. Bentuk agregat halus adalah pasir, baik pasir alami sungai atau galian maupun dari pemecahan batu. Batas ukuran yang digunakan pada ilmu teknologi beton adalah 4,75 mm.

Berikut ini syarat agregat halus yang digunakan

- 1) Berbutir tajam dan keras
- 2) Bersifat kekal
- 3) Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% dari berat kering. Jika kandungannya lebih, harus dicuci terlebih dahulu.
- 4) Tidak boleh menggunakan pasir laut karena mengandung banyak garam.

Untuk agregat kasar, syarat yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut.

- 1) Bersifat padat dan keras, tidak berpori
- 2) Harus bersih, tidak mengandung lumpur lebih dari 1%, jika lebih harus dicuci terlebih dahulu
- 3) Dalam keadaan terpaksa dapat digunakan kerikil bulat

d. Bahan Tambahan (Admixture)

Bahan tambahan merupakan bahan selain bahan utama yang ditambahkan ke dalam campuran beton selama pengadukan, dengan tujuan untuk mengubah sifat adukan atau betonnya. Tujuan lain dari bahan tambahan adalah untuk memperlambat waktu pengerasan, mempercepat waktu pengerasan, menambah keenceran adukan, menambah daktilitas (mengurangi sifat getas), mengurangi retak pengerasan, mengurangi panas hidrasi, menambah kepadatan, menambah keawetan dan sebagainya.

Jenis bahan tambahan ada bermacam-macam, misalnya ada *pozzolana*, *fly ash*, *slag*, dan *silica fume*. Bahan tersebut digunakan dengan takaran tertentu dengan tujuan yang berbeda-beda sesuai kebutuhan.

3. Campuran beton

Campuran beton biasa menggunakan perbandingan yang disebutkan secara urut. Penyebutan dimulai dari ukuran butir yang paling kecil ke butir yang paling besar yaitu semen, pasir, dan kerikil. Contohnya, jika campuran beton menggunakan perbandingan 1-2-3 artinya campurannya menggunakan semen 1 bagian, pasir 2 bagian dan kerikil 3 bagian. Berikut ini campuran beton yang biasa pada praktik di lapangan.

a. Campuran beton dengan perbandingan volume

Campuran beton dengan perbandingan volume menggunakan perbandingan volume yang masing-masing bahan ditakar sesuai volume rencana. Berdasarkan PBI 1989, teknik campuran ini hanya boleh dilakukan untuk mutu beton kurang dari 10 MPa.

Campuran ini merupakan pekerjaan yang mudah dan cepat, tidak memerlukan tenaga ahli, serta alat yang dipakai juga sederhana. Akan tetapi, perbandingan ini menghasilkan kekuatan beton kurang merata atau tidak tetap.

b. Campuran beton dengan perbandingan berat

Untuk membuat beton dengan teknik campuran perbandingan berat, masing-masing bahan ditimbang sesuai berat rencana. Kekuatan beton dengan teknik campuran semacam itu bisa sama atau seragam. Namun dalam pelaksanaan

memerlukan waktu yang lama, perhitungan perencanaan hanya dilakukan oleh ahli yang berpengalaman, dan pelaksanaan pekerjaannya menjadi lebih lama karena harus ditimbang satu per satu. Untuk lebih memudahkan pelaksanaan penimbangan ini, diperlukan alat berupa *batching plan* yang merupakan mesin serba otomatis.

B. Karakteristik Beton

1. Kekuatan beton

Kekuatan beton ditinjau berdasarkan hal-hal berikut.

a. Kuat tekan

Sifat utama yang ada pada beton adalah kuat tekan. Hal ini menyebabkan mutu beton ditentukan oleh kuat tekannya. Kuat tekan diberikan notasi f_c' yang artinya kuat tekan silinder beton yang disyaratkan pada waktu berumur 28 hari. Menurut Asroni (2010: 15), mutu beton berdasarkan kuat tekannya dibedakan menjadi tiga macam, yaitu :

- Mutu beton dengan f_c' kurang dari 10 MPa, digunakan untuk beton non struktur. Misalnya pada kolom praktis, balok praktis, dan sebagainya.
- Mutu beton dengan f_c' antara 10 MPa sampai 20 MPa. Beton semacam ini digunakan untuk beton struktur. Misalnya pada balok, kolom, plat, fondasi, dan sebagainya.
- Mutu beton dengan f_c' sebesar 20 MPa ke atas. Beton semacam ini digunakan untuk struktur beton yang direncanakan tahan gempa.

Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi kekuatan struktur, semakin tinggi pula mutu betonnya. Beton harus dirancang proporsi campurannya agar menghasilkan suatu kekuatan rata-rata yang disyaratkan. Pada tahap pelaksanaan konstruksi, beton telah dirancang campurannya harus diproduksi sedemikian rupa sehingga memperkecil terjadinya beton dengan kuat tekan lebih rendah dari f_c' seperti yang telah disyaratkan.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kekuatan tekan beton :

1. Proporsi bahan penyusunnya
2. Metode perancangan
3. Perawatan
4. Keadaan pada saat pengecoran

Kuat tekan diperoleh dari persamaan berikut

$$F = \frac{P}{A}$$

Keterangan :

F = kuat tekan

P = beban tekan

A = luas permukaan benda uji

b. Kuat tarik

Salah satu sifat yang ada pada beton adalah kecilnya kuat tarik. Saat beton mengalami beban tarik, yang terjadi adalah retak yang langsung diikuti oleh runtuh hal inilah yang menjadi kelemahan beton jika dibandingkan dengan material lain seperti kayu. Untuk menanggulangi kecilnya kuat tarik, dapat dengan mengombinasikan beton dengan baja tulangan atau biasa disebut beton bertulang. Hubungan antara kuat tarik langsung f_{cr} terhadap kuat tekan f_c' dinyatakan dengan rumus berikut :

$$f_{cr} = 0,33 \sqrt{f_c'}$$

c. Modulus elastisitas beton

Modulus elastisitas atau modulus young adalah ukuran kekerasan (stiffness) dari suatu bahan tertentu. Modulus ini dalam aplikasi rekayasa didefinisikan sebagai perbandingan tegangan yang bekerja pada sebuah benda dengan regangan yang dihasilkan. Secara lebih rinci, modulus elastisitas beton merupakan rasio tegangan normal tarik atau tekan terhadap regangan yang timbul akibat tegangan tersebut. Modulus elastisitas diambil dari persamaan berikut :

$$E_c = 4700\sqrt{f_c'}$$

2. Sifat beton segar

Beton segar yang belum mengeras memiliki beberapa sifat, diantaranya sebagai berikut :

a. Kemudahan pengerjaan (workability)

Kemudahan pengerjaan dapat dilihat dari nilai slump yang identik dengan keplastisan beton/keleccakan beton. Semakin plastis beton, semakin mudah pengerjaannya. Secara umum semakin encer beton segar maka semakin mudah beton segar dikerjakan.

Unsur yang mempengaruhi kemudahan pengerjaan beton adalah sebagai berikut :

- Jumlah air, Semakin banyak air semakin mudah untuk dikerjakan
- Kandungan semen, Jika FAS tetap, semakin banyak semen berarti semakin banyak kebutuhan air sehingga keplastisannya akan lebih tinggi
- Gradasi campuran agregat, jika syarat agregat telah terpenuhi maka hal ini semakin memudahkan pengerjaan
- Bentuk butir agregat kasar, Agregat berbentuk bulat-bulat lebih mudah dikerjakan
- Butir maksimum agregat, Pemakaian butir agregat lebih besar tampak lebih encer sehingga mudah dikerjakan daripada butir maksimum yang lebih kecil

Percobaan slump dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan pengerjaan (workability). Pengujian ini dilakukan dengan alat berbentuk kurucut terpancung, diameter atas 10 cm diameter bawah 20 cm dan tingginya 30 cm, dilengkapi dengan kuping untuk mengangkat beton segar dan tongkat pemadat diameter 16 mm sepanjang 60 cm.

b. Segresi

Segresi adalah kecenderungan butir agregat kasar untuk melepaskan diri dari campuran beton. Hal ini kemudian menyebabkan keros pada beton. Berikut ini penyebab terjadinya segresi :

- Campuran kurus atau kurang semen
- Terlalu banyak air
- Besar agregatmaksimum > 40 mm
- Permukaan butir agregat kasar yang kasar.

Segresi dapat dicegah melalui hal-hal berikut :

- Tinggi penuangan diperpendek
- Penggunaan air sesuai standart yang telah ditentukan
- Cukup ruangan antara tulangan dengan acuan
- Ukuran agregat sesuai dengan syarat
- Pemadatan yang baik

c. Bleeding

Kecenderungan air untuk naik kepermukaan beton yang baru dipadatkan dinamakan bleeding. Air yang naik ini membawa semen dan butir-butir halus pasir, yang pada saat beton mengeras nantinya akan membentuk selaput (laitance).

Bleeding disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu :

- Susunan butir agregat
- Banyak air
- Kecepatan hidrasi
- Proses pemadatan

Bleeding dapat dikurangi dengan melakukan hal-hal berikut :

- Menambah jumlah semen
- Menggunakan air sedikit mungkin
- Menggunakan butir halus yang lebih banyak

3. Kelebihan dan kekurangan beton

Berikut ini beberapa kelebihan beton.

- Kekuatan tinggi dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan struktur seperti beton mutu K-225, K-250, K-350 dan seterusnya.
- Mudah dibentuk menggunakan bekisting sesuai dengan kebutuhan struktur bangunan
- Tahan terhadap temperature tinggi jadi aman jika terjadi kebakaran gedung, atau setidaknya masih memberikan kesempatan kepada penghuni pada saat bencana terjadi.
- Lebih murah jika dibandingkan dengan baja
- Mempunyai kuat tekan beton yang tinggi
- Dalam hal ketersediaan material, mudah ditemui
- Umurnya tahan lama
- Lebih mudah dalam pemeliharaan karena ketahanan beton cukup tinggi, tahan karat dan tidak perlu di cat, dan juga tahan kebakaran.

Berikut ini kekurangan beton :

- Tidak tahan terhadap tarik
- Struktur beton tidak dapat dipindah pindahkan
- Meuntut ketelitian yang tinggi dalam pelaksanaan
- Beton mudah retak apabila campuran tidak sesuai dengan perencanaan.

C. Spesifikasi beton

Pada subbab sebelumnya, kamu telah belajar mengenai beton dan karakteristiknya. Kali ini kamu akan belajar mengenai spesifikasi beton. Pada umumnya, beton dikelompokkan berdasarkan kuat tekannya. Untuk PBI 1971, penyebutan kekuatan disebutkan dengan huruf K di depannya dengan diikuti oleh kekuatan tekannya dalam kg/cm². Sedangkan pada SNI 03-2847-2002, pengelompokan kuat didasarkan pada kuat tekan dengan sebuah MPa. Berikut ini tabel konversi kekuatan dari PBI 1971 ke SNI 02-2847-2002.

Tabel. Konversi mutu beton PBI 1971 ke SNI 02-2847-2002

No	Mutu Beton MPa	K=fc'/0,083 kg/cm ²
1.	Fc' 5	K 60,24
2.	Fc' 10	K 120,48
3.	Fc' 12	K 144,58
4.	Fc' 15	K 180,71
5.	Fc' 16	K 192,77
6.	Fc' 20	K240,96
7.	Fc' 22,5	K271, 08
8.	Fc' 25	K301,2
9.	Fc' 30	K 361,45
10.	Fc' 35	K 421,69
11.	Fc' 40	K 481,93

No	Fc'=K x 0,083 MPa	Mutu Beton MPa
1.	K100	Fc' 8,3
2.	K125	Fc' 10,83
3.	K150	Fc' 12,45
4.	K175	Fc' 14,53
5.	K200	Fc' 16,6
6.	K225	Fc' 18,68
7.	K250	Fc' 20,75
8.	K275	Fc' 22,83
9.	K300	Fc' 24,9
10.	K325	Fc' 26,98
11.	K350	Fc' 29,05

Contoh perhitungan konversi :

$$1. f_c = 5 \text{ MPa}$$

$$K = \frac{5}{0,083}$$

$$K = 60,24 \text{ kg/cm}^2$$

$$2. K = 100 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_c = 100 \times 0,083$$

$$f_c = 8,3 \text{ MPa}$$

Terkadang ketika membutuhkan waktu yang cepat untuk mengetahui kekuatan beto, kita dapat menggunakan konversi seperti berikut ini :

i (hari)	3	7	14	21	28
Fi	0,46	0,70	0,88	0,96	1,00

Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$f_{c'} = \frac{f_c \cdot i}{f_i}$$

Keterangan :

Fc'i = fc' umur i hari

Fi = faktor umum pada i hari

Contoh perhitungan :

Apabila kuat tekan suatu beton sebesar 10 MPa pada umur 3 hari, berapakah kekuatan beton yang sesungguhnya ?

Diketahui :

$$F_c' = 10 \text{ MPa}$$

$$F_i = 0,46$$

$$F_{c'} \cdot i = \frac{10}{0,46} = 21,74 \text{ MPa}$$

Selain konversi berdasarkan hari, untuk sampel beton, salah satu konversi yang dapat dilakukan adalah ketika bentuk dan ukuran sample berbeda. Berikut ini tabel konversi kuat tekan beton berdasarkan ukuran dan bentuk sampel.

Tabel konversi kuat tekan beton berdasarkan bentuk sample

Benda uji	Perbandingan kuat tekan
Kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm	1,00
Kubus 20 cm x 20 cm x 20 cm	0,95
Silinder Ø 15 cm, tinggi 30 cm	0,83

Contoh perhitungan

Diketahui $f_c' = 5 \text{ MPa}$ dengan benda uji berbentuk kubus 15 x 15 x 15 cm, maka nilai f_c' dengan bentuk benda uji silinder adalah ...

$$F_c' = 5 \times 0,83 = 4,15 \text{ MPa}$$

F. METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan : Saintifik Approach
Model pembelajaran : pembelajarn langsung
Metode : ceramah, tanya jawab, diskusi, presentasi dan penugasan

G. MEDIA, ALAT DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Microsoft Power Point, Net Support
Alat : LCD, proyektor, laptop, papan tulis, splidol, kertas dan alat tulis
Sumber : 1. Buku teks mata pelajaran Dasar-Dasar Konstruksi Kelas X (Penerbit : Mediatama)
2. Internet
3. Sumber lain yang relevan

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan ke-1

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none">➤ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai➤ Mengecek daftar hadir peserta didik sebagai salah satu sikap disiplin➤ Mengecek kebersihan dan kerapian lingkungan kelas➤ Menyiapkan psykis dan fisik siswa untuk mengikuti proses pembelajaran➤ Mengajukan pertanyaan yang ada kaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan .	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none">➤ Menjawab salam dan salah satu siswa memimpin do'a➤ Siswa memungut sampah yang ada disekitarnya kemudian membuangnya ketempat sampah➤ Menjawab dan merespon pertanyaan guru.	10'
2	Kegiatan Inti	Kegiatan Inti	
	<i>Mengamati</i> <ul style="list-style-type: none">➤ Guru mengarahkan peserta didik agar membaca buku paket tentang spesifikasi dan karakteristik beton➤ Guru memberikan penjelasan mengenai spesifikasi dan karakteristik beton	<i>Mengamati</i> <ul style="list-style-type: none">➤ Siswa membaca buku paket materi tentang spesifikasi dan karakteristk beton➤ Memperhatikan dan menyimak materi yang disampaikan	290'
	<i>Menanya</i> <ul style="list-style-type: none">➤ Menanyakan hal-hal yang kurang di mengerti oleh siswa➤ Guru dapat juga memberikan pertanyaan untuk memancing siswa bertanya atau mengemukakan pendapatnya, misalnya dengan :<ul style="list-style-type: none">- Apa yang dimaksud dengan beton ?- Coba sebutkan pengaplikasian beton pada konstruksi bahan bangunan➤ Guru memberikan kuis setelah menjelaskan materi	<i>Menanya</i> <ul style="list-style-type: none">➤ Menyakan hal-hal yang kurang di mengerti kepada guru➤ Menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru	
	<i>Mengeksplorasi</i> <ul style="list-style-type: none">➤ Memberikan tugas kelompok untuk mengonversi kekuatan beton berdasarkan usia dan bentuk sample	<i>Mengeksplorasi</i> <ul style="list-style-type: none">➤ Siswa dalam kelompok diskusi mengonversikan kekuatan beton berdasarkan usia dan bentuk sample	
	<i>Mengasosiasi</i> <ul style="list-style-type: none">➤ Guru memberi tugas menjawab uji kompetensi di buku paket	<i>Mengasosiasi</i> <ul style="list-style-type: none">➤ Siswa secara individu mengerjakan soal uji kompetensi di buku paket	

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
	<p><i>Mengkomunikasikan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengkomunikasikan hasil diskusi siswa berupa penjelasan mengenai materi yang dipresentasikan dan hal-hal kesulitan yang dialami siswa 	<p><i>Mengkomunikasikan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengkomunikasikan hasil diskusi kepada guru dengan cara mempresentasikannya di depan kelas. 	
3	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberikan penguatan positif terhadap tugas yang dianggap sesuai dengan penjelasan guru ➤ Mengondisikan siswa untuk membersihkan kelas dan merapikan peralatan kerja ➤ Berdoa bersama 	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mendengarkan dan menyimak simpulan diskusi ➤ Menyimak kembali perolehan kompetensi dari hasil diskusi ➤ Membersihkan kelas dan merapikan peralatan kerja ➤ Berdoa bersama 	15'

Pertemuan ke-2

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai ➤ Mengecek daftar hadir peserta didik sebagai salah satu sikap disiplin ➤ Mengecek kebersihan dan kerapian lingkungan kelas ➤ Menyiapkan psikis dan fisik siswa untuk mengikuti proses pembelajaran ➤ Mengajukan pertanyaan yang ada kaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan 	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Menjawab salam dan salah satu siswa memimpin do"ra ➤ Siswa memungut sampah yang ada disekitarnya kemudian membuangnya ketempat sampah ➤ Menjawab dan merespon pertanyaan guru. 	10'
2	<p>Kegiatan Inti</p> <p><i>Mengamati</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru mengingatkan kembali materi pada pertemuan pertama ➤ Guru memberikan penjelasan mengenai spesifikasi dan karakteristik beton <p><i>Menanya</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Menanyakan hal-hal yang kurang di mengerti oleh siswa ➤ Guru dapat juga memberikan pertanyaan untuk memancing siswa bertanya atau mengemukakan pendapatnya, misalnya dengan : <ul style="list-style-type: none"> - Apa yang dimaksud dengan beton ? - Coba sebutkan pengaplikasian beton pada konstruksi bahan bangunan ➤ Guru memberikan kuis setelah menjelaskan materi 	<p>Kegiatan Inti</p> <p><i>Mengamati</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Memperhatikan penjelasan guru mengenai pengulangan materi pertemuan sebelumnya ➤ Memperhatikan dan menyimak materi yang disampaikan <p><i>Menanya</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Menanyakan hal-hal yang kurang di mengerti kepada guru ➤ Menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru 	290'
	<p><i>Mengeksplorasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberikan tugas kelompok untuk mengonversi kekuatan beton berdasarkan usia dan bentuk sample 	<p><i>Mengeksplorasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Siswa dalam kelompok diskusi mengonversikan kekuatan beton berdasarkan usia dan bentuk sample 	
	<p><i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru memberi tugas untuk membuat rangkuman/summary dari materi yang disampaikan ➤ Guru memberi tugas menjawab uji 	<p><i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Siswa secara individu membuat rangkuman/summary dari materi yang disampaikan ➤ Siswa secara individu 	

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
	kompetensi di buku paket	mengerjakan soal uji kompetensi di buku paket	
	<i>Mengkomunikasikan</i> ➤ Mengkomunikasikan hasil diskusi siswa berupa penjelasan mengenai materi yang dipresentasikan dan hal-hal kesulitan yang dialami siswa	<i>Mengkomunikasikan</i> ➤ Mengkomunikasikan hasil diskusi kepada guru dengan cara mempresentasikannya di depan kelas.	
3	Penutup ➤ Memberikan penguatan positif terhadap tugas yang dianggap sesuai dengan penjelasan guru ➤ Mengondisikan siswa untuk membersihkan kelas dan merapikan peralatan kerja ➤ Berdoa bersama	Penutup ➤ Mendengarkan dan menyimak simpulan diskusi ➤ Menyimak kembali perolehan kompetensi dari hasil diskusi ➤ Membersihkan kelas dan merapikan peralatan kerja ➤ Berdoa bersama	15'

I. PENILAIAN KETRAMPILAN

1. Penilaian pengetahuan

- Jenis/teknik penilaian : tugas individu
- Bentuk instrument : terlampir
- Pedoman penskoran : terlampir

2. Penilaian ketrampilan

- Jenis/teknik penilaian : tugas kelompok (presentasi)
- Bentuk instrument : terlampir
- Pedoman penskoran : terlampir

Ketua Program Keahlian

Malang, 15 Juli 2018

Guru Mata Pelajaran

CHAIRUR RAZIKIN,S.Pd
NIP. 19781126 201101 1 001

CHAIRUR RAZIKIN,S.Pd
NIP. 19781126 201101 1 001

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Drs. SIDIK PRIYONO
NIP. 19621020 198803 1 017

PENILAIAN PENGETAHUAN

Satuan pendidikan	: SMK Negeri 6 Malang
Mata pelajaran	: Dasar-dasar Konstruksi bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah
Topik	: Memahami spesifikasi dan karakteristik beton
Kelas/semester	: X DPIB/Gasal
Tahun pelajaran	: 2019/2020
Waktu penilaian	: 1 pertemuan

A. Pilihlah satu jawaban yang benar dengan cara memberi tanda silang (X) pada huruf A,B,C,D, atau E beserta alasannya !

- Berikut ini yang merupakan kekurangan beton adalah ...
 - Kuat tekannya lebih besar dari kuat tarik
 - Lebih ringan dibandingkan baja
 - Tahan retak
 - Kualitas ditentukan oleh perencanaan
 - Berat sendiri yang besar**Alasan ...
- Maksud dari campuran beton 1:2:3 adalah beton ...
 - Padat
 - Prategang
 - Rapat air
 - Konstruksi**
 - PratekanAlasan
- Mutu beton K350 akan sama dengan f_c' ...
 - 29,05 MPa**
 - 29,05 kg/cm²
 - 2,95 MPa
 - 2,95 N/mm²
 - 2,95 kg/cm²Alasan
- Berikut ini yang merupakan deretan usia beton yang biasa digunakan sebagai dasar dalam pengujian yakni ...
 - 1,7,14, 21, 28
 - 3, 7, 14, 21, 28**
 - 5, 14, 21, 28, 35
 - 1, 3, 7, 24, 21
 - 3,7, 14, 21, 28, 35Alasan
- Berikut ini yang merupakan bahan penyusun beton adalah ...
 - Air, agregat kasar, kerikil, semen
 - Kerikil, pasir, *pozzoland*, semen
 - Air, agregat halus, kerikil, semen**
 - Semen, pasir, kerikil, *pozzoland*
 - Semen, pasir, kerikil, agregat halusAlasan
- Campuran yang biasa digunakan untuk anjungan kedap air adalah ...

a. 1:2:3	d. 1:1,5:2,5
b. 1:6	e. 1:2,5:1,5
c. 1:2:4	

Alasan

7. Sebuah beton dengan f_c' sebesar 25 MPa, maka nilai kuat tariknya adalah
- 16,5 MPa
 - 1,65 MPa**
 - 1,65 N/cm²
 - 16,5 kg/cm²
 - 16,5 N/mm

Alasan

8. Berikut ini yang bukan merupakan bahan tambahan (*admixture*) pada campuran beton adalah

- Portland**
- Fly ash*
- Pozzoland*
- slag*
- silica fume*

Alasan

Untuk soal nomor 9 dan 10, perhatikan petunjuk berikut ini !

Jawaban :

- Jika kedua pernyataan benar dan keduanya mempunyai hubungan sebab-akibat.
- Jika kedua pernyataan benar tetapi tidak mempunyai hubungan sebab-akibat
- Jika pernyataan pertama benar, sedangkan pernyataan kedua salah
- Jika pernyataan pertama salah, sedangkan pernyataan kedua benar.
- Jika pernyataan tersebut salah

9. Segresi terjadi akibat tidak terjadi ikatan yang sempurna antar bahan campuran beton.

Sebab

Karena pemadatan dan butir agregat kasar yang terlalu kasar.

Jawaban

Alasan

10. Bangunan kedap air akan membutuhkan campuran beton yang berbeda, misalnya dengan 1:6

Sebab

Semakin banyak semen, maka semakin kuat dan tahan terhadap air.

Jawaban

Alasan

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

- Berapakah konversi nilai kuat tekan beton dengan mutu K250 yang diuji pada usia 7 hari apabila kita memerlukan data nilai kuat tekan yang diuji pada usia 21 hari (skor 10)
- Jelaskan factor yang memudahkan pengerjaan beton (skor 10)
- Jelaskan kelebihan beton jika dibandingkan dengan bahan bangunan lainnya (skor 10)
- Apa sajakah factor yang mempengaruhi terjadinya bleeding (skor 10)
- Mengapa kita perlu menghindari terjadinya segresi (skor 10)

KUNCI JAWABAN

- E (karena berat sendiri yang besar merupakan salah satu kekurangan beton)
- D (karena campuran tersebut yang paling sering digunakan dalam bidang konstruksi)
- A (dalam table konversi mutu beton PBI 1971 ke SNI 02-2847-2002 menyebutkan bahwa $K350 = f_c' 29,05 \text{ MPa}$)
- B (karena sudah ditetapkan bahwa untuk pengujian beton yaitu menggunakan umur beton 3,7,14,21,28)
- C (karena air, agregat halus, kerikil, semen merupakan satu kesatuan bahan penyusun beton, jika tidak ada salah satu maka beton akan mengalami segresi)
- B (karena 1:6 biasa digunakan untuk bangunan kedap air)

7. B ($f_{cr} = 0,33 \sqrt{f_c'} = f_{cr} = 0,33 \sqrt{25} = 0,33 \times 5 = 1,65 \text{ MPa}$)
8. A (karena Portland merupakan bahan utama penyusun beton)
9. A (karena pernyataan dan sebab tersebut memiliki hubungan sebab akibat)
10. C (karena untuk bangunan kedap air membutuhkan campuran beton 1:6 yakni terdiri dari 1 bagian semen dan 6 bagian pasir)

1. diketahui : $f_c' = 250$
 $i = 21 (0,96)$
 $f_i = 7 (0,70)$
 $(f_c' = \frac{f_c' i}{f_i} = \frac{250 \cdot 0,96}{0,70} = K342,85)$
2. a. jumlah air, semakin banyak air akan semakin mudah dalam mengerjakan
b. kandungan semen, semakin banyak semen maka semakin banyak kebutuhan air sehingga menyebabkan keplastisan semakin tinggi
c. gradasi campuran agregat, jika syarat agregat telah terpenuhi maka hal ini semakin memudahkan pengerjaan
d. bentuk butir agregat kasar, semakin bulat bentuk agregat maka semakin mudah pengerjaan
e. butir maksimum agregat, semakin besar butiran maka semakin mudah dikerjakan.
3. a. bersifat monolit sehingga tidak memerlukan sambungan seperti baja
b. konsumsi energy lebih kecil bila dibandingkan dengan baja
c. lebih mudah dalam pemeliharaan karena ketahanan beton cukup tinggi, tahan karat dan tidak perlu dicat, dan juga tahan kebakaran
d. dalam hal ketersediaan material, mudah ditemui
4. a. susunan butir agregat
b. banyaknya air
c. kecepatan hidrasi
d. proses pemadatan
5. karena jika beton mengalami segregasi akan menyebabkan beton keropos dan hal itu akan mengurangi kekuatan beton dan estetika beton.

Pedoman penilaian

A. pilihan ganda

- jawaban benar dan diberi alasan dengan benar satu soal skor 5
- jawaban benar dan di beri alasan dengan jawaban salah, satu soal skor 4
- jawaban benar dan tidak diberi alasan, satu soal skor 3
- jawaban salah alasan benar, satu soal skor 3
- jawaban salah alasan salah, satu soal skor satu

B. soal uraian

1. jawaban benar (skor 10)
2. menyebutkan minimal 3 factor yang memudahkan pengerjaan beton (skor 10)
menyebutkan kurang dari factor yang memudahkan pengerjaan beton (skor 5)
3. menyebutkan minimal 3 kelebihan beton dibandingkan dengan bahan bangunan lainnya (skor 10)
menyebutkan kurang dari 2 kelebihan beton dibandingkan dengan bahan bangunan lainnya (skor 5)
4. menyebutkan minimal 3 faktor yang mempengaruhi terjadinya blending (skor 10)
menyebutkan kurang dari 2 faktor yang mempengaruhi terjadinya blending (skor 5)
5. menyebutkan alasan secara lengkap dan benar (skor 10)
menyebutkan alasan secara benar (skor 8)
menyebutkan alasan salah (skor 2)

$$\text{Perhitungan nilai} = \frac{\text{nilai yang diperoleh}}{\text{nilai maksimal (100)}} \times 100 = \text{nilai akhir}$$

PENILAIAN KETERAMPILAN

Satuan pendidikan : SMK Negeri 6 Malang
 Mata pelajaran : Dasar-dasar Konstruksi bangunan dan Teknik Pengukuran Tanah
 Topik : Memahami spesifikasi dan karakteristik beton
 Kelas/semester : X DPIB/Gasal
 Tahun pelajaran : 2019/2020

SOAL

Mutu beton		Konversi kuat tekan beton (MPa)					
K (kg/cm ²)	Fc' (MPa)	Kubus 20 Mpa	Silinder 15 MPa	Usia 3 hari	Usia 7 hari	Usia 14 hari	Usia 21 hari
K450							
K425							
K400							
K375							
K350							
K325							
K300							
K275							
K250							
K225							
K200							
K175							
K150							

PEDOMAN PENILAIAN

No.	Nama siswa	Ketepatan jawaban				Kemampuan presentasi				Total skor	Nilai akhir
		4	3	2	1	4	3	2	1		
1.											
2.											
3.											

$$\text{nilai akhir} = \frac{\text{skor siswa}}{\text{tota lskor}} \times 100$$

No	Aspek	Skor	Kriteria Skor
1.	Ketepatan jawaban	4	<ul style="list-style-type: none"> - power point terdiri dari jawaban konversi kuat tekan beton - power point disusun sistematis sesuai soal dan jawaban - kesesuaian isi power point dengan tugas yang diberikan - dilengkapi dengan gambar/animasi yang menarik dan sesuai dengan materi
		3	Terdapat 1 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 tidak terpenuhi
		2	Terdapat 2 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 tidak terpenuhi
		1	Terdapat lebih dari 2 kriteria kelengkapan materi dari skor 4 tidak terpenuhi
2.	Kemampuan presentasi	4	<ul style="list-style-type: none"> - dipresentasikan dengan percaya diri, antusias dan bahasa yang lantang - seluruh anggota kelompok berpartisipasi dalam presentasi - dapat mengemukakan ide dan berargumentasi dengan baik - manajemen waktu presentasi dengan baik
		3	Terdapat 1 kriteria pada kemampuan presentasi dari skor 4 tidak terpenuhi
		2	Terdapat 2 kriteria pada kemampuan presentasi dari skor 4 tidak terpenuhi
		1	Terdapat lebih dari 2 kriteria pada kemampuan presentasi dari skor 4 tidak terpenuhi