

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media

Kata media berasal dari bahasa latin “*medius*” secara harafiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Dalam bahasa arab media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Jika merujuk dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia media diartikan sebagai perantara, penghubung yang terletak di antara dua pihak (orang, golongan) juga sebagai alat (sarana) komunikasi seperti koran, majalah, radio, televisi, film, poster dan spanduk (KBBI: 2008). Definisi secara bahasa di atas terlihat dalam penekanan makna media adalah sesuatu yang menjadi perantara untuk menghubungkan dua pihak yang berbeda. Hal itu mengisyaratkan bahwa media posisinya berada ditengah yang mana menunjukkan adanya fungsi untuk memudahkan dua pihak yang berbeda dapat terjalin integrasi yang lebih intensif.

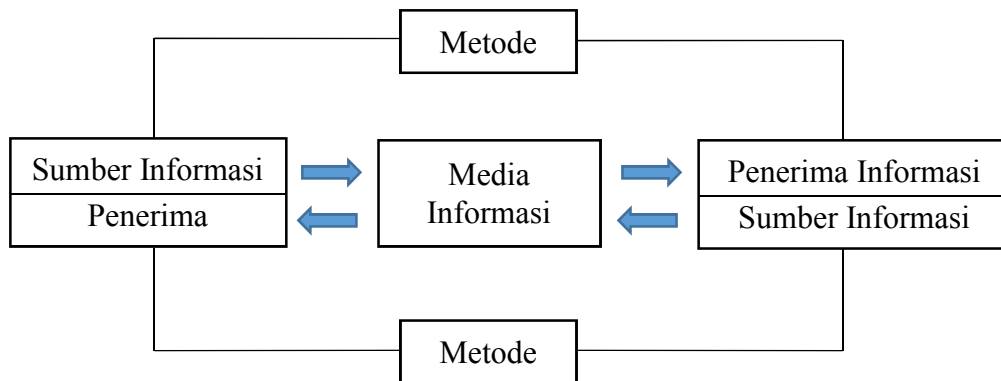
Menurut Gerlach & Ely dalam Arsyad (2002), menjelaskan bahwa media jika dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi, yang menyebabkan siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan atau sikap. Jadi menurut pengertian ini, guru, teman

sebaya, buku teks, lingkungan sekolah dan luar sekolah, bagi seorang siswa merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis (bidang-bidang yang secara visual dapat menjelaskan hubungan yang ingin disajikan), fotografis, audiovisual untuk menangkap, memproses dan menyusun informasi visual atau verbal.

Dalam Arsyad (2011), Flemming mendefinisikan media sering diganti dengan kata mediator. Dengan istilah mediator media menunjukkan fungsi atau peranannya, yaitu mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar siswa dan pelajaran. Ringkasnya media adalah alat yang menyampaikan atau mengantarkan pesan-pesan pembelajaran. Makna media secara implisit juga dikemukakan oleh Gagne dan Briggs bahwa media meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pembelajaran, terdiri dari buku, tape *recorder*, kaset, video camera, video *recorder*, film, slide, foto, gambar, grafik, televisi dan komputer. Dengan kata lain, media adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Arsyad (2011:4)

Menurut Soenarto (2013), dalam proses komunikasi media hanyalah satu dari empat komponen yang harus ada. Komponen yang lain, yaitu: sumber informasi, informasi dan penerima informasi. Seandainya satu dari empat komponen tersebut tidak ada, maka proses komunikasi tidak mungkin

terjadi. Interaksi dan saling ketergantungan keempat komponen tersebut adalah seperti di bawah:



Gambar 1. Proses Komunikasi
Sumber : Soenarto (2013)

Gambar 1 menunjukkan bahwa konsep sumber atau penerima informasi adalah konsep relatif. Di saat tertentu, seorang dapat berperan sebagai sumber informasi, namun pada saat lain atau pada saat yang sama bisa juga menjadi penerima informasi. Namun tidak semua proses informasi berlangsung secara dua arah atau timbal balik semacam ini.

Pada intinya media (perantara) idealnya dapat merangsang sasaran pesan yang dituju. Media dalam dunia pendidikan berisikan pesan bahwa materi yang ingin disampaikan adalah pesan pembelajaran dan tujuan yang ingin dicapai ialah terjadinya proses belajar. Jika dalam satu dan lain hal media tidak dapat menjalankan fungsinya sebagai pembawa pesan yang diharapkan maka ia tidak efektif atau tidak mampu mengkomunikasikan pesan yang ingin disampaikan kepada penerima pesan. Oleh karena itu untuk mendesain pesan untuk suatu media harus memerhatikan ciri-ciri, karakteristik dari sasaran/penerima pesan bisa meliputi umur, latar belakang sosial budaya, pendidikan, cacat badaniah dan sebagainya. Miarso (1986: 47-48)

Menurut Miarso (1986) mengemukakan bahwa media memiliki kemampuan atau ketrampilan untuk : 1) membuat konkret konsep yang abstrak, 2) membawa obyek yang berbahaya atau sukar ditemukan untuk dibawa ke dalam lingkungan kegiatan belajar mengajar, 3) menampilkan obyek yang terlalu besar, 4) menampilkan obyek yang tidak dapat diamati oleh mata telanjang, 5) mengamati gerakan yang terlalu cepat, 6) memungkinkan peserta didik berinteraksi langsung dengan lingkungan, 7) memungkinkan keseragaman pengamatan dan persepsi bagi pengalaman belajar siswa, 8) membangkitkan motivasi belajar, 9) memberikan kesan perhatian individual untuk seluruh anggota kelompok belajar, 10) menyajikan pesan atau informasi belajar yang penting guna mengatasi batasan waktu maupun ruang.

Jadi dari beberapa definisi yang dipaparkan oleh beberapa ahli meliputi bentuk dan batasan yang diberikan, jika dianalisis secara mendalam terdapat adanya persamaan-persamaan di antaranya bahwa media itu posisinya sebagai perantara pesan dari pihak satu ke pihak yang dituju atau dari pengirim ke penerima pesan.

b. Pengertian Pembelajaran

Pendapat Sudjana dalam Sugihartono, dkk (2007 : 80) mengungkapkan pembelajaran adalah setiap upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh tenaga pendidik yang dapat menyenangkan mahasiswa melakukan kegiatan belajar. Definisi di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan proses usaha yang dilakukan secara sadar dan sengaja oleh pendidik agar terjadi suatu

kegiatan belajar yang dilakukan oleh mahasiswa. Pembelajaran yang efektif terdapat klasifikasi berupa variabel-variabel yang mempengaruhi keberlangsungannya. Menurut Uno (2006: 2) pembelajaran atau pengajaran adalah upaya untuk membelajarkan mahasiswa. Pengertian secara implisit dalam pengajaran terdapat kegiatan memilih, menetapkan, mengembangkan metode untuk mencapai hasil pengajaran yang diinginkan. Menurut Uno (2006:16) variabel-variabel pembelajaran yaitu: (1) Variabel kondisi pembelajaran yang mempengaruhi metode untuk meningkatkan pembelajaran (2) Variabel metode pembelajaran (3) Variabel hasil pembelajaran sebagai indikator tentang nilai dan perbedaan penggunaan metode.

Proses pembelajaran menuntut kemampuan guru dalam mengendalikan kegiatan belajar siswa. Meskipun tidak setiap kegiatan belajar peserta didik bergantung pada kehadiran guru, namun terdapat hubungan sebab akibat antara guru mengajar dan peserta didik belajar. Oleh karena itu, salah satu tanggung jawab guru dalam proses pembelajaran adalah merancang dan melaksanakan proses pembelajaran sedemikian rupa sehingga para peserta didik mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Pada umumnya proses pembelajaran formal dalam semua tingkatan menggunakan komunikasi tatap muka langsung (*face to face*). Profesionalisme guru dalam membawa materi merupakan hal yang harus dikuasai sehingga para peserta didik dapat mengikuti proses pembelajaran dengan mudah dipelajari.

c. Media Pembelajaran

Media pembelajaran secara umum adalah alat bantu proses belajar mengajar. Menurut Schramm (1977) dalam Soenarto (2013: 1), media pembelajaran adalah teknologi pembawa pesan (informasi) yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Sedangkan menurut Briggs (1977) mendefinisikan media pembelajaran sebagai sarana fisik untuk menyampaikan isi atau materi pembelajaran. Sedang menurut Arief S. Sadiman (1986) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa sehingga proses belajar terjadi.

Media pembelajaran adalah alat, sarana, perantara dan penghubung untuk menyebar, membawa atau menyampaikan sesuatu pesan (*message* dan gagasan, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perbuatan, minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar mengajar terjadi pada diri siswa. Sudjana dan Rivai (2011: 2) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar mahasiswa, yaitu: (1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian mahasiswa sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar; (2) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh mahasiswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran; (3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui peraturan kata-kata oleh guru, sehingga mahasiswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi

guru mengajar pada setiap jam pembelajaran; (4) Mahasiswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan dan lain-lain.

Kaitan dengan fungsi media pembelajaran, menurut Arsyad (2011: 15) bahwa salah satu fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Selain fungsi-fungsi tersebut, media pembelajaran memiliki nilai dan manfaat sebagai berikut: (1) Membuat konsep-konsep yang abstrak; (2) Menghadirkan objek-objek yang terlalu berbahaya atau sukar didapat dalam lingkungan belajar, (3) Menampilkan objek yang terlalu besar atau kecil; dan (4) Memperhatikan gerakan yang terlalu cepat atau terlalu lambat. Berdasarkan pendapat beberapa ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa media memegang peranan penting dan menjadi salah satu faktor penentu akan keberhasilannya suatu pembelajaran. Keberhasilan dari pendidikan kejuruan tidak dapat dipisahkan dari penggunaan media pembelajaran. Fungsi dari media dan mediator selalu dipakai beriringan dan tidak dapat dipisahkan, Suyitno (2018:1)

Beberapa prinsip yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan media. Pertama ialah kejelasan maksud dan tujuan pemilihan media, apakah untuk keperluan hiburan, informasi umum, pembelajaran dan sebagainya. Kedua, familiaritas media, yang melibatkan pengetahuan akan sifat dan ciri-ciri media yang akan dipilih. Ketiga, sejumlah media dapat dibandingkan akrena adanya

beberapa pilihan yang kiranya lebih sesuai dengan tujuan pengajaran Miarso (1986: 63-64). Pertimbangan ini diharapkan oleh guru dapat memenuhi kebutuhannya dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Sadiman, dkk (2011: 83) menambahkan bahwa pemilihan media seyogyanya tidak terlepas dari konteks bawasanya media merupakan komponen dari sistem intruksional secara keseluruhan. Karena itu, meskipun tujuan dan isinya sudah diketahui, faktor-faktor lain seperti karakteristik mahasiswa, strategi belajar-mengajar, organisasi kelompok belajar, alokasi waktu dan sumber, serta prosedur penilaiannya juga perlu dipertimbangkan. Berdasarkan pendapat beberapa ahli di atas, dapat disimpulkan beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan media pembelajaran sebagai berikut, (1) Sesuai dengan tujuan pembelajaran; (2) Dukungan terhadap isi bahan pengajaran; (3) Ketrampilan guru dalam menggunakannya; (4) Praktis, luwes, dan bertahan; (5) Mutu teknis dan efektivitas biaya.

Selain itu, kontribusi media pembelajaran menurut Kemp dan Dayton (1985) bahwa penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar dan pembelajaran dapat lebih menarik sebagai berikut :

- 1) Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan menerapkan teori belajar;
- 2) Waktu pelaksanaan pembelajaran dapat dipersingkat
- 3) Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan;
- 4) Proses pembelajaran dapat berlangsung kapanpun dan dimanapun diperlukan;
- 5) Sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan;
- 6) Peran guru berubah kearah yang positif.

d. Jenis Media Pembelajaran

Banyak cara diungkapkan untuk mengidentifikasi media serta mengklasifikasikan karakteristik fisik, dan sifat. Namun demikian, secara umum media bercirikan tiga unsur pokok, yaitu: suara, visual dan gerak.

Menurut Rudy Brets dalam Soenarto (2013), ada 7 klasifikasi media, yaitu:

- 1) Media audio visual gerak, seperti: film bersuara, pita video, film pada televisi, Televisi dan animasi
- 2) Media audio visual diam, seperti: film rangkai suara, halaman suara dan sound slide
- 3) Audio semi gerak seperti: tulisan jauh bersuara
- 4) Media visual bergerak: seperti: film bisu
- 5) Media visual diam: seperti: halaman cetak, foto, microphone, slide bisu,
- 6) Media audio, seperti: audio, telepon, pita audio
- 7) Media cetak, seperti: buku, modul, bahan ajar mandiri

Lebih lanjut menurut Schramm, mengelompokkan media dengan membedakan antara media rumit mahal (*big media* dan media sederhana murah (*little media*). Kategori *big media*, antara lain: komputer, film, slide, program video. Sedangkan *little media* antara lain: gambar, realita sederhana, sketsa. Sedangkan Klasek (1997) dalam Soenarto (2013) membagi media pembelajaran sebagai berikut: (1) media visual, (2) media audio, (3) media display, (4) pengalaman nyata dan simulasi, (5) media cetak, (6) belajar terprogram, (7) pembelajaran melalui komputer atau dikenal dengan Program *Computer Aided Instruction* (CAI). Secara lebih rinci Anderson (1997) dalam Soenarto (2013) mengelompokkan media sebagai berikut ini:

Tabel 1. Klasifikasi Media Pembelajaran (Anderson; 1997)

Kelompok Media		Contoh Media
1	Audio	<ul style="list-style-type: none"> • Pitaaudio (rol atau kaset) • Radio
2	Cetak	<ul style="list-style-type: none"> • Buku teks • Buku pegangan • Buku tugas
3	Audio-Cetak	<ul style="list-style-type: none"> • Buku latihan dilengkapi kaset • Gambar/poster
4	Proyek Visual Diam	<ul style="list-style-type: none"> • Film bingkai (<i>slide</i>) • Film rangkai (berisi pesan verbal)
5	Proyek Visual Diam dengan Audio	<ul style="list-style-type: none"> • Film bingkai (<i>slide</i>) suara • Film rangka suara
6	Visual Gerak	<ul style="list-style-type: none"> • Film bisu dengan judul (<i>caption</i>)
7	Visual Gerak dengan Audio	<ul style="list-style-type: none"> • Film suara • Video/VCD/DVD
8	Benda/Alat Peraga	<ul style="list-style-type: none"> • Benda nyata • Maket • Model tiruan (<i>mock up</i>)
9	Komputer	<ul style="list-style-type: none"> • Media berbasis komputer, CAI (<i>Computer Assisted Instructional</i>) & CMI (<i>Computer Managed Instructional</i>)

Beberapa pendapat tentang pengelompokan media di atas, menunjukkan keberagaman media. Hal ini bernilai positif untuk memberikan pilihan secara selektif kepada guru untuk menggunakan media sesuai dengan tujuan pembelajaran, materi dan kondisi psikologis siswa.

Berdasarkan beberapa nilai praktis tersebut maka dikembangkan media dalam suatu konsep teknologi pembelajaran yang memiliki ciri : (1) berorientasi pada sasaran (*target oriented*), (2) menerapkan konsep

pendekatan sistem, dan (3) memanfaatkan sumber belajar yang bervariasi. Sehingga aplikasi media dan teknologi pendidikan bisa merealisasikan suatu konsep “*teaching less learning more*”. Artinya secara fisik bisa saja kegiatan guru di kelas dikurangi, karena adanya sebagian tugas guru yang bisa disampaikan melalui media, namun tidak mengurangi esensi tercapainya hasil belajar siswa.

e. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Media Pembelajaran

Dalam menentukan media pembelajaran yang akan dipakai dalam proses belajar mengajar, pertama-tama seorang guru harus mempertimbangkan tujuan yang ingin dicapai kondisi dan keterbatasan yang ada dengan mengingat kemampuan dan karakteristik yang akan dipilihnya. Dengan mengajukan beberapa pertanyaan, maka pemilihan media dapat dilakukan berdasarkan :

Menurut Soenarto (2013: 10) dalam pemilihan media bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan media antara lain adalah :

- (1) Tujuan instruksional yang ingin dicapai,
- (2) Karakteristik siswa,
- (3) Jenis rangsangan belajar yang diinginkan (audio atau visual), keadaan latar atau lingkungan dan gerak atau diam,
- (4) Ketersediaan sumber setempat,
- (5) Apakah media siap pakai, atukah media rancangan,
- (6) Kepraktisan dan ketahanan media,
- (7) Efektifitas biaya dalam jangka waktu panjang.

Menurut Jamil (2014: 324), langkah-langkah dalam memilih media pembelajaran, antara lain :

- (1) Merumuskan tujuan pembelajaran
- (2) Mengklasifikasi tujuan berdasarkan domain (ranah)
- (3) Menentukan skenario pembelajaran yang akan digunakan
- (4) Mendaftar media apa saja yang dapat digunakan pada setiap langkah dalam skenario pembelajaran
- (5) Memilih media yang sesuai
- (6) Menulis alasan pemilihan media
- (7) Membuat prosedur untuk menggunakan media.

Danim (2010: 17-19) menyatakan bahwa pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan, berpengaruh terhadap pemakaian media teknologi dalam pendidikan salah satunya film/video. Film efektif digunakan sebagai alat bantu pengajaran. Namun film harus mempunyai nilai-nilai tertentu seperti, melengkapi pengalaman dasar, memancing inspirasi baru, menarik perhatian, mengandung nilai rekreasi, memperlihatkan objek secara nyata dan menjelaskan hal abstrak, dan lain-lain.

f. Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran Video

Kelayakan memiliki kata dasar “layak” yang menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia memiliki makna patut/pantas dikerjakan. Apabila diartikan lebih luas, kelayakan adalah kriteria penentuan apakah suatu subjek sudah memenuhi persyaratan yang diterima banyak orang sebagai standar yang normal untuk diikuti sehingga dapat digunakan untuk khalayak. Pada topik ini, subjek tersebut adalah media pembelajaran video. Media pembelajaran harus memenuhi kriteria kelayakan supaya dapat digunakan dan memiliki kebermanfaatan bagi pembelajaran.

Menurut Chee & Wong (2003: 136-140), mengatakan bahwa untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran dapat ditinjau dari hal berikut ini :

1) *Appropriateness*

Materi harus sesuai dengan karakteristik dan kurikulum di perguruan tinggi atau sekolah setempat

2) *Accuracy, Currency and Clarity*

Materinya akurat, *up-to-date*, jelas dalam menjelaskan konsep, valid dan tidak membias dan sesuai dengan tingkat kesulitan peserta didik

3) *Screen Presentation and Design*

Tampilan layarnya digunakan kombinasi warna, gambar dan tulisan yang padu dan serasi. Untuk menilai suatu tampilan layar yang perlu dipertimbangkan adalah sebagai berikut :

(1) *Text*

Jenis huruf, besar huruf, dan spasi tulisan disesuaikan dengan layar yang ada, sehingga mudah dibaca oleh peserta didik

(2) *Graphics*

Penggunaan gambar, diagram, foto dan grafik harus mendukung proses pembelajaran, sederhana tanpa membiaskan konsep, dapat memotivasi peserta didik, dan berhubungan dengan materi yang disampaikan.

(3) *Colour*

Penggunaan komposisi, kombinasi, dan resolusi warna yang tepat dan serasi dapat menarik perhatian peserta didik pada informasi penting yang ingin disampaikan sehingga membuat pembelajaran menjadi menyenangkan.

(4) *Animation*

Penggunaan animasi yang tepat dapat memberikan ilustrasi proses terjadinya sesuatu yang tepat dan tidak dapat dilakukan dengan pembelajaran tradisional. Penggunaan animasi juga dapat memotivasi peserta didik untuk tertarik mempelajari materi yang disampaikan.

(5) *Audio*

Dukungan musik dapat membawa peserta didik kepada nuansa pembelajaran yang menyenangkan. Dukungan narasi juga akan memperjelas konsep dan aplikasinya.

(6) *Video Clip*

Video dapat memberikan ilustrasi konsep dalam kehidupan nyata dan dapat memberikan contoh langsung penggunaan atau aplikasi dari suatu ilmu yang dipelajari.

Berdasarkan Sadiman (2014: 182) evaluasi media pendidikan dapat dikelompokkan menjadi dua macam yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif adalah proses yang dimaksudkan untuk mengumpulkan data tentang efektivitas dan efisiensi media untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Data tersebut dimaksudkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan media yang bersangkutan agar lebih efektif dan efisien. Evaluasi sumatif adalah proses pengumpulan data untuk menentukan apakah media yang dibuat patut digunakan dalam situasi-situasi tertentu atau apakah media tersebut benar-benar efektif atau tidak, setelah media tersebut diperbaiki dan disempurnakan.

2. Video Pembelajaran

a. Pengertian Video Pembelajaran

Menurut Arsyad (2004) yang dikutip oleh Rusman dkk (2012) berpendapat bahwa video pembelajaran adalah gambar-gambar gerak yang disertai suara yang membentuk satu kesatuan yang dirangkai menjadi sebuah alur, dengan pesan-pesan di dalamnya untuk ketercapaian tujuan pembelajaran yang disimpan dengan proses penyimpanan pada media disk. Menurut Firdaus (2010: 13-14) video adalah rangkaian frame gambar yang diputar secara cepat. Masing-masing frame merupakan rekaman dari tahapan-tahapan dalam suatu gerakan.

Media video pembelajaran dapat digolongkan ke dalam jenis media *audio visual aids* (AVA) atau media yang dapat dilihat dan didengar. Biasanya media ini disimpan dalam bentuk piringan atau pita. Media VCD adalah media dengan sistem penyimpanan dan perekam video dimana signal audio visual direkam pada *disk plastic* bukan pada pita *magnetic*. Arsyad (2004)

b. Karakteristik Media Video Pembelajaran

Menurut Riyana (2007: 8-11) untuk menghasilkan video pembelajaran motivasi dan efektivitas penggunaannya maka pengembangan video pembelajaran harus memperhatikan karakteristik dan kriteriannya. Karakteristik video pembelajaran yaitu :

1) *Clarity of Massage* (kejelasan pesan)

Media video diharapkan siswa dapat memahami pesan pembelajaran secara lebih bermakna dan informasi dapat diterima secara utuh sehingga dengan sendirinya informasi akan tersampaikan dalam memori jangka panjang dan bersifat retensi.

2) *Stand Alone* (berdiri sendiri)

Video yang dikembangkan tidak bergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain.

3) *User Friendly* (bersahabat dengan pemakainya)

Media video menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, dan menggunakan bahasa yang umum. Paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan.

4) Representasi Isi

Materi harus benar-benar representatif, misalnya materi simulasi atau demonstrasi. Pada dasarnya materi pembelajaran baik sosial maupun sains dapat dibuat menjadi media video.

5) Visualisasi dengan media

Materi dikemas secara multimedia terdapat di dalamnya teks, animasi, *sound*, dan video sesuai tuntutan materi. Materi-materi yang digunakan bersifat

aplikatif, berproses, sulit terjangkau berbahaya apabila langsung di praktikkan, memiliki tingkat keakurasian tinggi.

6) Menggunakan kualitas resolusi yang tinggi

Tampilan berupa garafis media video dibuat dengan teknologi rekayasa digital dengan resolusi tinggi tetapi *support* untuk setiap sistem komputer

7) Dapat digunakan secara klasikal atau indivisual

Video pembelajaran dapat digunakan oleh para siswa secara individual, tidak hanya dalam pembelajaran sekolah, tetapi juga dirumah. Dapat pula digunakan secara klasikal dengan jumlah mahasiswa maksimal 50 orang bisa dapat dipandu oleh guru atau cukup mendengarkan uraian narasi dari narator yang telah tersedia dalam program.

3. Pengembangan Media Pembelajaran

Proses pengembangan media pembelajaran berbasis video pada mata kuliah Bahan Bangunan dan Teknologi Pengantar Beton bahasan proses pembuatan beton dengan *ready mix* menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Sugiyono (2015), penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Pengertian penelitian dan pengembangan menurut Borg & Gall (1983) dalam (Setyosari, 2013) adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Penelitian dan

pengembangan sendiri dilakukan berdasarkan suatu model pengembangan berbasis industri, yang mana temuan-temuannya dipakai untuk mendesain produk dan prosedur kemudian secara sistematis dilakukan uji lapangan dievaluasi, disempurnakan untuk memenuhi kriteria keefektifan, kualitas, dan standar tertentu. Produk yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran dikelas atau dilaboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*), seperti program komputer untuk pengolahan data. Berdasarkan pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penelitian dan pengembangan dibuat untuk menghasilkan sebuah produk melalui proses pengembangan.

Melalui pengembangan media pembelajaran diharapkan mempunyai fungsi penting yaitu menyampaikan materi pelajaran yang demi tercapainya tujuan pendidikan selain itu dapat memotivasi minat belajar siswa. Maka dari itu sebagai tenaga pendidik harus dapat memanfaatkan perkembangan teknologi dalam membuat media pembelajaran yang tepat guna sehingga meningkatkan wawasan dan pengetahuan siswa. Proses pengembangan media pembelajaran berbasis video pada mata kuliah Bahan Bangunan II menggunakan metode *R&D*. *R&D* mempunyai beberapa macam model penelitian dan pengembangan diantaranya yakni 4D dan model ADDIE.

Model 4D merupakan singkatan dari *Define, Design, Development, Dissemination* yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974) dalam Mulyatiningsih (2014: 196), sedangkan ADDIE merupakan singkatan dari

Analisis, Desain, *Development*, Implementasi, dan Evaluasi yang dikembangkan oleh Dick and Carry (1996).

Pada proses pengembangan model 4D mempunyai tahap-tahapan yang harus dilalui, disebutkan beberapa tahapan tersebut diantaranya sebagai berikut:

a. *Define* (Pendefinisian)

Kegiatan ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Pada model lain kegiatan ini sering disebut dengan kegiatan analisis kebutuhan. Tiap produk yang dikembangkan membutuhkan analisis yang berbeda-beda. Pada tahap pendefinisian dilakukan kegiatan analisis kebutuhan pengembangan, syarat-syarat pengembangan produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna serta model penelitian dan pengembangan yang cocok untuk mengembangkan produk. Tahap pendefinisian meliputi 5 langkah pokok yaitu:

- 1) Analisis ujung depan (*front-end analysis*), tahap ini bertujuan memunculkan serta menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran sehingga diperlukan suatu pengembangan bahan pembelajaran guna mendapatkan gambaran fakta, harapan dan alternatif penyelesaian masalah yang memudahkan dalam penentuan atau pemilihan media pembelajaran yang perlu dikembangkan.
- 2) Analisis peserta didik (*learner analysis*), tahap ini menelaah tentang karakteristik peserta didik yang sesuai dengan desain pengembangan perangkat pembelajaran

- 3) Analisis tugas (*task analysis*), tahap ini merupakan tahap memastikan ulasan tentang tugas dalam materi pembelajaran agar sesuai dengan rencana pengembangan media.
- 4) Analisis konsep (*concept analysis*), tahap memenuhi prinsip dalam membangun konsep atas materi-materi yang digunakan sebagai sarana pencapaian dalam pembelajaran sesuai dengan target pembelajaran yang telah ditentukan.
- 5) Analisis tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*), tahap yang bertujuan untuk mendapatkan perubahan perilaku peserta didik yang diharapkan setelah proses pembelajaran serta sebagai acuan dasar peneliti untuk menentukan jenis media pembelajaran yang akan dibuat.

b. *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan peneliti mempersiapkan kerangka konsep model pembelajaran meliputi pemilihan media, pemilihan format guna untuk mendesain atau merancang isi pembelajaran, desain awal bertujuan untuk menelaah secara lebih rinci konsep media yang akan digunakan termasuk membagi materi dan mengumpulkan materi sehingga mempermudah untuk melanjutkan ke tahap pembuatan media.

c. *Development* (Pengembangan)

Tahap *development* atau pengembangan dilakukan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan para ahli. Tahap pengembangan meliputi:

- 1) Validasi ahli (*expert appraisal*), validasi ahli dilakukan setelah media pembelajaran selesai dibuat. Validasi ahli bertujuan untuk menilai kelayakan dari rancangan produk, kemudian ahli akan memberikan saran masukan yang digunakan untuk memperbaiki media.
 - 2) Uji coba produk (*development testing*), uji coba produk dilakukan terhadap subjek sesungguhnya yaitu mahasiswa dimana media yang ditampilkan merupakan media yang telah tervalidasi oleh ahli.
- d. *Disseminate* (Penyebaran)
- 1) Tes Validasi (*Validation Testing*), pengujian validasi pada tahap ini diserahkan kepada pengampu pembelajaran sesuai dengan mata kuliah.
 - 2) Pengemasan (*Packaging*), media pembelajaran dikemas dalam bentuk yang memudahkan proses penggunaan serta pendistribusiannya.
 - 3) *Diffusion and Adaption*, penyebaran media dapat melalui flashdisk, channel youtube maupun media sosial agar media dapat dimanfaatkan secara luas.

Pengembangan media pembelajaran dengan menggunakan model ADDIE (analisis, desain, *development*, implementasi, evaluasi) yang dikembangkan oleh Dick and Carry pada tahun 1996 meliputi beberapa proses. Langkah dalam pengembangan pembelajaran model ADDIE sebagai berikut:

a. Analisis

Pertama yang dilakukan oleh peneliti yaitu analisis mengenai perlunya pengembangan media pembelajaran baru, peneliti juga perlu menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan media baru tersebut. Tahap

analisis ini merupakan tahapan mencari informasi di lapangan yang dapat dijadikan sebagai alasan perlunya pengembangan sebuah media.

b. Desain

Kegiatan ini meliputi penetapan tujuan belajar, merancang skenario media pembelajaran yang akan dibuat serta merancang alat evaluasi hasil belajar. Pada tahap ini peneliti perlu mengidentifikasi cakupan materi yang dapat diterapkan dalam media pembelajaran. Pada tahap desain penelitian menyusun pada materi, peta kompetensi, flowchart, GBIM (Garis-garis Besar Isi Media)

c. *Development*

Setelah peneliti merancang desain media pembelajaran yang akan dibuat, kemudian masuk pada kegiatan pengembangan (*development*). Pada kegiatan pengembangan ini merupakan bentuk realisasi dari kegiatan desain media pembelajaran yang telah dirancang. Realisasi tahap desain yakni pengembangan sebuah media dalam bentuk produk media pembelajaran yang siap diimplementasikan. Setelah pengembangan produk media pembelajaran telah selesai, produk tersebut perlu dievaluasi oleh ahli materi dan ahli media sebelum produk diimplementasikan di kelas.

d. Implementasi

Tahapan berikutnya yaitu implementasi media pembelajaran ke dalam kelas. Melalui tahapan ini media yang telah dirancang kemudian diimplementasikan dalam proses pembelajaran di kelas. Media

pembelajaran diimplementasikan di kelas dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana media pembelajaran efektif digunakan dalam pembelajaran di kelas.

e. Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui sejauhmana keberhasilan proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran. Tahap evaluasi dapat dilakukan dengan memberikan soal kepada peserta didik yang digunakan sebagai alat ukur keberhasilan penggunaan media pembelajaran.

4. Beton *Ready Mix*

a. Pengertian Beton *Ready-Mix*

Beton adalah merupakan campuran antara semen portland, air, dan agregat dengan atau tanpa bahan tambah yang bervariasi mulai dari bahan kimia tambahan (zat *addictive*), serat, sampai bahan buangan non kimia pada perbandingan tertentu. Bahan penyusun beton meliputi air, semen, agregat kasar dan agregat halus dan bahan tambah dimana setiap bahan penyusun mempunyai fungsi dan pengaruh yang berbeda-beda. Sifat yang penting pada beton adalah kuat tekan, bila kuat tekan tinggi maka sifat-sifat lain pada umumnya juga baik. Faktor-faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton terdiri dari kualitas bahan penyusun, nilai faktor air semen, gradasi agregat, ukuran maksimum agregat, cara pengerjaan (pencampuran, pengangkutan, pemadatan dan perawatan) serta umur beton. Tjokrodimulyo (1996)

Beton *ready mix* menurut Nilson, dkk (2008) dalam Nastiti (2004) adalah beton yang dibuat atau pencampuran bahan materialnya di lokasi perusahaan *batching plant*, kemudian beton *ready mix* diangkut menggunakan *truck mixer* (truk pengangkut) ke lokasi proyek yang memesan beton *ready mix* dalam bentuk beton segar.

Ready mix plant pertama kali dibangun pada tahun 1930 di Paris. Namun industri beton *ready mix* benar-benar dikenal setelah 30 tahun kemudian Kincaid (2003) Kelebihan beton *ready mix* dibandingkan dengan beton *site mix* antara lain:

1) Kualitas

- a) Material yang digunakan sangat terikat pada kualitas yang diminta
- b) Kontrol kualitas yang ketat dilakukan selama proses pembuatan dan pengiriman

1) Pelayanan

- a) Tersedianya armada truk pengangkut beton dalam jumlah besar memungkinkan pengiriman yang terkontrol dan optimal
- b) Pelayanan khusus untuk lokasi pelaksanaan proyek yang sulit, berupa pompa, *conveyor*, pengiriman di malam hari dan lain-lain.

2) Kenyamanan

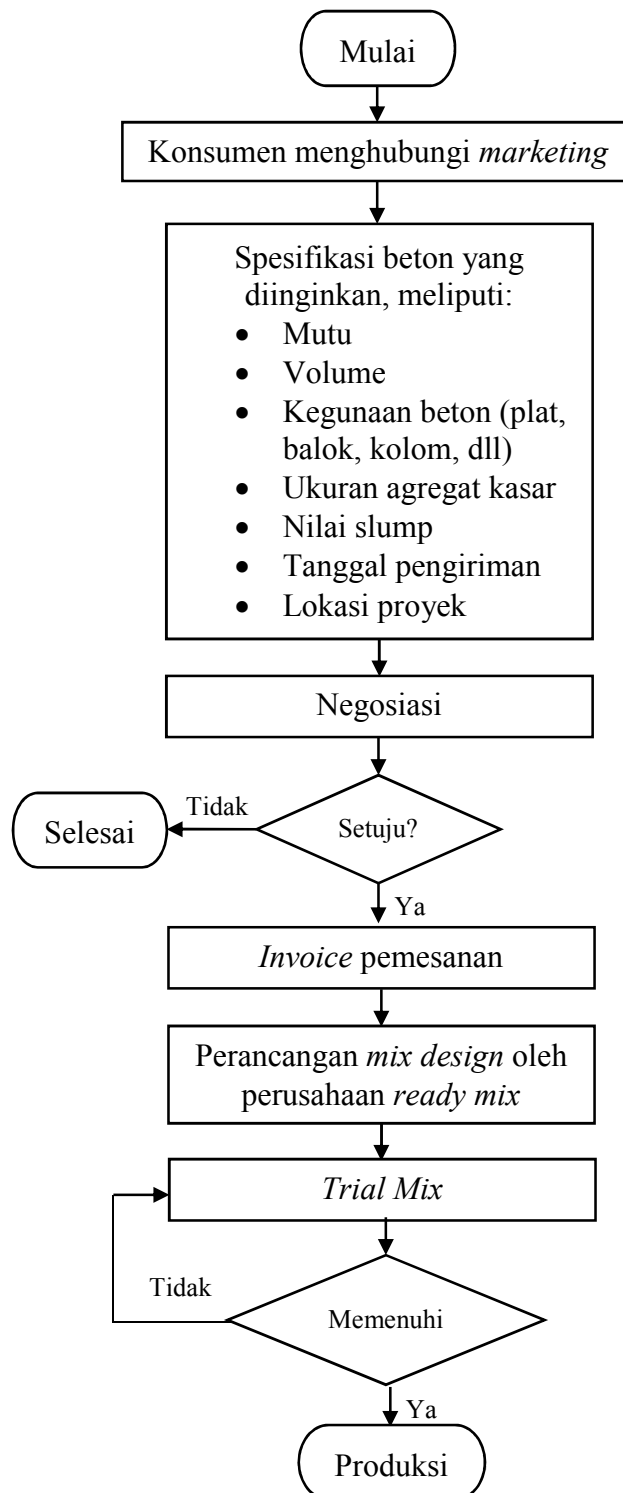
Beton *ready mix* dapat langsung dikirim dari pabrik ke lokasi proyek menggunakan truk *mixer*

- a) Metode pengiriman dapat disesuaikan dengan keperluan konsumen

- b) Penggunaan beton *ready mix* menjaga lokasi proyek dari gangguan seperti contoh kotor, suara, lokasi proyek yang sempit dan tidak memungkinkan untuk pembuatan beton *site mix*

Penggunaan beton *ready-mix* terutama digunakan untuk pengecoran yang kebanyakan melayani proyek-proyek pada skala besar atau melayani proyek-proyek di perkotaan. Penggunaan beton *ready mix* mengeliminasi waktu *mixing* oleh kontraktor, karena beton tiba di lapangan dalam keadaan siap tuang. Hal yang perlu mendapat fokus perhatian pada beton itu sendiri adalah kualitas beton dan penanganan di lapangan. Pengawasan dan pengendalian mutu pada beton *ready mix* dilakukan dengan penentuan nilai slump dan nilai kuat tekan beton yang berpengaruh pada mutu beton yang dihasilkan.

b. Prosedur Pemesanan



Gambar 2. Diagram Alir Proses Pemesanan

Proses produksi beton *ready mix* untuk mensuplai kebutuhan industri pembangunan dimulai dari prosedur pemesanan. Konsumen atau yang membutuhkan jasa *mixing* beton menghubungi pihak perusahaan produksi beton *ready mix* yang akan diterima oleh bagian *marketing*. Konsumen memberikan spesifikasi beton yang diinginkan mulai dari mutu, volume, kegunaan beton misal untuk pengecoran balok, plat, kolom atau peninggian jalan dan lain-lain, spesifikasi agregat maksimal yang digunakan, nilai slump, tanggal pengiriman dan lokasi proyek. Pada proses pemesanan ini juga terjadi kesepakatan harga antara konsumen dengan pihak perusahaan beton *ready mix*. Besaran harga ditentukan oleh beberapa faktor yaitu mutu beton, jarak lokasi pengiriman didalam atau diluar kota. Setelah sepakat *marketing* akan mencatat tanggal pengiriman dan mengeluarkan invoice tanda pemesanan kemudian merancang *mix design* sesuai dengan mutu beton yang diinginkan konsumen atau konsumen bisa menggunakan *mix design* sendiri. Misalnya kisaran harga untuk beton mutu K.225 pengiriman dalam kota Yogyakarta harga berkisar Rp. 700.000,00/m³. Berikut ini adalah contoh lampiran surat *mix design* pada produksi beton *ready mix*:



PT.KARYA BETON SUDHIRA

JL. SOLO KM 12,5 KARANG KALASAN, TIRTOMARTANI, KALASAN
TELP : (0274) 496706, 497272
FAX : (0274) 496706
YOGYAKARTA 55571

Yogyakarta, 16 Mei 2019

Kepada Yth,

CV Kalimas PB

Proyek Peningkatan Jalan Serang– Kepek Kec Pengasih

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan mix design untuk **Proyek Peningkatan Jalan Serang—**

Kepek Kec Pengasih

DATA MATERIAL

Ukuran maksimal agregat kasar	30 mm
Berat Jenis SSD agregat kasar (eks Merapi)	2.648
Berat Jenis SSD agregat halus (eks Merapi)	2.724
Berat Jenis semen (eks Indocement)	3.150
Berat Jenis air (sumur setempat)	1.000
Berat Jenis admixture Plastocrete RT 6 Plus (eks Sikka)	1.200

<u>Mutu</u>	<u>F'c 25</u>
Slump (cm)	10±2
FAS	0.42
Kebutuhan air (ltr)	140
Berat semen (kg)	340
Agregat Kasar (kg)	840
Agregat Halus (kg)	960
Plastocrete RT 6 Plus (ltr)	1.37

Terimakasih atas kerjasamanya.

Hormat kami,

**PT. KARYA BETON SUDHIRA
YOGYAKARTA**



Ertiyansyah

Gambar 3. *Mix Design* pada Produksi Beton Ready Mix

c. Alat-Alat

Ada beberapa alat yang digunakan untuk menunjang pekerjaan proses produksi beton *ready mix*. Beberapa alat mungkin tidak ditemukan diluar pabrik produksi beton *ready mix*. Berikut ini adalah alat-alat yang digunakan :

- 1) Truk *Mixer*, kendaraan yang mengangkut beton segar dari lokasi produksi ke lokasi proyek. Kapasitas tampung 8 m^3 . Saat proses pengangkutan *mixer* harus terus berputar dengan kecepatan 8-12 putaran per menit agar beton tetap homogen dan tidak cepat mengeras.



Gambar 4. Truck *Mixer*
Sumber: Dokumen Pribadi (2019)

- 2) *Wheel Loader*, alat berat ini berfungsi untuk memindahkan material-material yang ada di pabrik *ready mix*



Gambar 5. *Wheel Loader*
Sumber: Dokumen Pribadi (2019)

- 3) *Dump Truck*, berfungsi untuk mengangkut hasil tambang batu dan pasir dari kali kemudian ditimbun di pabrik produksi.



Gambar 6. *Dump Truck*
Sumber: Dokumen Pribadi (2019)

- 4) Semen Silo, berfungsi sebagai tempat penyimpanan semen dalam jumlah yang relatif besar dan berkelanjutan sifat kebutuhannya. Berbentuk seperti tabung dengan ujung bawah berupa kerucut terdapat pompa untuk memasukkan semen. Silo terbuat dari pelat baja dengan diameter $\pm 2,9$ meter, tinggi ± 6 meter dan kapasitas mencapai ± 60 ton untuk satu tabungnya. Semen pada pabrik produksi beton tidak dibeli dalam jumlah kecil namun perusahaan beton mendatangkan langsung satu kontainer semen atau lebih guna menjaga mutu semen agar tetap baik.



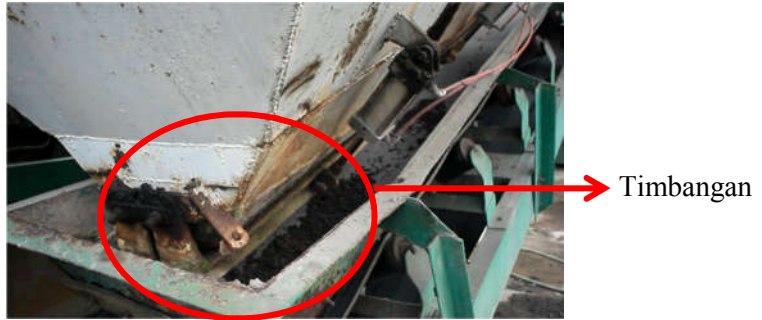
Gambar 7. Semen Silo
Sumber: Dokumen Pribadi (2019)

- 5) *Cold Bin*/bak penampung, berfungsi untuk menampung agregat yang akan digunakan untuk campuran beton sebelum ditimbang.



Gambar 8. *Cold Bin* (Bak Penampung)
Sumber: Dokumen Pribadi (2019)

- 6) Timbangan, pada bagian bawah *cold bin* terdapat alat penimbang yang dapat membuka dan menutup secara otomatis terhubung dengan kabel-kabel ke ruang operator atau dioperasikan secara digital dengan komputer.



Gambar 9. Timbangan
Sumber: Dokumen Pribadi (2019)

- 7) *Belt Conveyer*, berfungsi ban berjalan yang berfungsi untuk menarik bahan atau material (agregat kasar dan halus) untuk campuran beton setelah ditimbang.



Gambar 10. *Belt Conveyer*
Sumber: Dokumen Pribadi

- 8) Tempat penampungan air, berfungsi sebagai *supply* kebutuhan air untuk campuran beton. Air berasal dari sumber setempat dan sesuai dengan kualitas



Gambar 11. Penampung Air
Sumber: Dokumen Pribadi (2019)

- 9) *Stone Crusher*, berfungsi sebagai alat pemecah batu hasil tambang dari ukuran yang besar menjadi ukuran lebih kecil sesuai dengan keinginan.



Gambar 12. Mesin *Stone Crusher* (Pemecah Batu)
Sumber: Dokumen Pribadi (2019)

d. Bahan Bangunan untuk Produksi Beton *Ready Mix*

1) Agregat

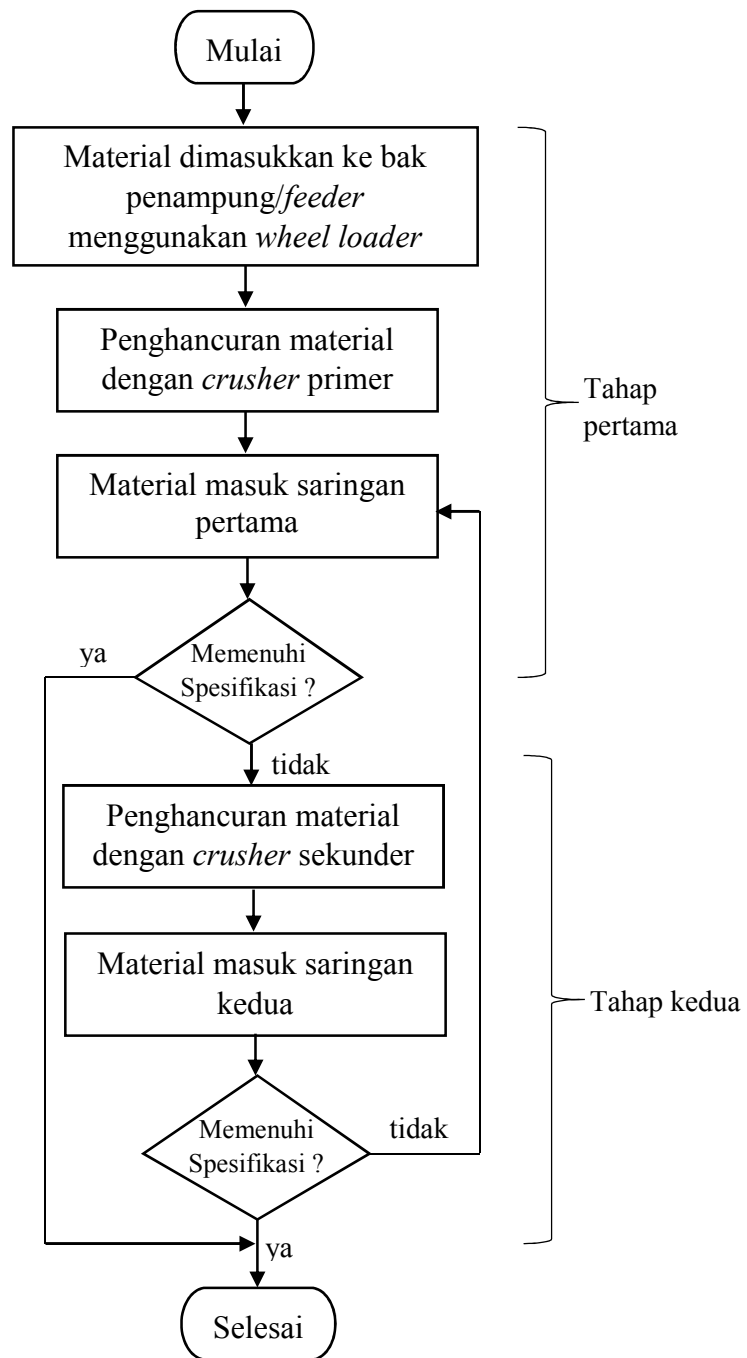
Agregat adalah material yang dipakai bersama-sama dengan bahan pengikat untuk pembentuk beton, di antaranya adalah pasir, kerikil, batu pecah, dimana agregat berfungsi sebagai bahan penguat dan bahan pengisi dan jumlahnya berkisar 60%-75% dari volume total beton. Dalam teknologi beton, agregat yang butir-butirnya lebih besar dari 4,80 mm disebut agregat kasar dan agregat yang butir-butirnya lebih kecil dari 4,80 mm disebut agregat halus.

Pada pabrik produksi beton *ready mix* agregat diambil dari galian tambang (*quarry*) sungai berupa campuran antara bongkahan batu besar hingga ukuran yang lebih kecil. Hasil tambang diangkut dengan *dump truck* menuju pabrik produksi beton dan ditimbun. Setelah itu dilakukan proses pemecahan batu dengan alat bernama *stone crusher*. Pada pekerjaan

pemecahan ini biasanya diperlukan beberapa kali pengerjaan pemecahan, tahap-tahap pekerjaan ini beserta jenis crusher yang digunakan antara lain

- (1) Pemecahan oleh jenis *primary crusher*
- (2) Pemecahan oleh *secondary crusher*
- (3) Pemecahan-pemecahan selanjutnya jika diperlukan, oleh *tertiary crusher* (jika alat dilapangan menunjang atau tersedia)

Tahap-tahap pekerjaan pemecahan pada crusher dapat dilihat pada diagram alir sebagai berikut :



Gambar 13. Diagram Alir Proses Pemecahan Batu dengan Mesin *Stone Crusher*

Tahap pertama pemecahan dilakukan oleh mesin *crusher* primer. Hasil tambang dimasukkan kedalam bak penampung awal dengan bantuan alat berat *wheel loader*. Setelah itu batu akan meluncur menuju mesin *crusher* primer. Pada tahap ini bebatuan besar dalam jumlah banyak akan

dipecahkan dalam waktu yang singkat. Dengan bantuan *belt conveyer* batuan masuk kedalam saringan sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Terdapat lima saringan didalamnya mulai dari paling atas saringan agregat diameter >2-3 cm, kedua agregat diameter 2-3 cm, ketiga agregat diameter 1 cm, keempat saringan untuk agregat halus, terakhir atau paling bawah terdapat tampungan untuk debu atau diameter <0,005 mm. Hasil pemecahan yang sesuai dengan keinginan akan didistribusikan *belt conveyer* ke *stok pile* atau timbunan. Apabila hasil pemecahan batu belum sesuai keinginan, maka proses akan dilanjutkan ke tahap kedua.

Tahap kedua yaitu bebatuan akan menuju *crusher* sekunder. Disini adalah tempat pemecahan batu dengan ukuran yang tidak lolos saringan pertama atau diameter batu lebih > 2-3 cm. Batu dipecah lagi dan masuk ke saringan kedua. Jika agregat tidak sesuai ukuran maka diangkut *belt conveyer* menuju saringan pertama untuk dipecah di *crusher* sekunder. Pecahan batu yang sesuai spesifikasi saringan diangkut *belt conveyer* menuju timbunan sesuai dengan ukurannya masing-masing.

(1) Agregat Halus

Agregat halus atau pasir adalah agregat yang semua butirnya menembus 4,80 mm untuk standart SII.0052-1980; 4,75 mm untuk standar ASTM C33, 1982; dan 5,00 mm standar BS.812, 1976. Pasir merupakan agregat halus dengan ukuran antara 0,00625 sampai 2 mm. Pasir sebelum digunakan sebagai salah satu bahan campuran pembuatan beton harus memenuhi beberapa syarat terdapat dalam Tabel berikut.

Tabel 2. Syarat Pemeriksaan Pasir

No	Pengujian	Standar	Syarat
1	Kadar air	-	Sesuai kondisi lapangan
2	Kadar air SSD	SNI 03-1737-1989	Penyerapan maksimal 3%
3	Kadar Lumpur	SNI 03-1750-1990	Kurang dari 5%
4	Kadar zat organik	SNI 03-2461-2002	Larutan NaOH, indikator warna
5	Berat jenis	SNI 03-1969-1990	2,4-2,9
6	Uji zona	SNI 03-2834-2000	Tabel klasifikasi zona berdasarkan presentase tembus kumulatif
7	MKB	SNI 03-2461-2002	1,5-3,8

Sumber : SNI

(2) Agregat Kasar

Agregat kasar atau coarse agregat biasa juga disebut kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri batu, dengan butiran berukuran 4,76 mm-150 mm. Agregat kasar sebelum digunakan sebagai salah satu bahancampuran pembuatan beton harus melalui beberapa persyaratan pemeriksaan pada Tabel 3 .

Tabel 3. Syarat Pemeriksaan Kerikil

No	Pengujian	Standar	Syarat
1	Kadar air	-	Sesuai kondisi lapangan
2	Kadar air SSD	SNI 1969-2008	Penyerapan maksimal 3%
3	Kadar Lumpur	SNI 03-2462-2002	Kurang dari 1%
4	Berat jenis	SNI 03-1969-1990	2,4-2,9
5	MKB	ASTM C-33	5,5-8,0

Sumber : SNI

2) Semen

Menurut SNI 15-2049-2004, semen Portland adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen Portland terutama

yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain. semen hidrolis yang mengandung suatu tambahan udara dalam jumlah tertentu menyebabkan udara terkandung di dalam mortar didalam batasan yang dispesifikasikan pada saat diukur dengan suatu metode. Bahan utama penyusun semen adalah bahan yang mengandung mineral kapur (CaO), *silica* (SiO₂), aluimina (AL₂O₃) dan besi oksida (Fe₂O₃). Secara umum dikenal dua jenis proses produksi semen yaitu *dry proses* dan *wet proses*. Perbedaan terjadi pada proses penggilingan (*grinding*) dan pencampuran (*blending*). Jika *dry proses* dilakukan saat bahan baku kondisi kering maka *wet proses* dilakukan saat bahan baku kondisi basah.

Proses produksi semen dimulai dari proses penambangan bahan baku berupa batukapur dan tanah liat. Kedua bahan tersebut diperoleh dari proses penambangan di quarry. Batu kapur dan tanah liat akan dihancurkan untuk memperkecil ukuran agar mudah dalam proses penggilingan. Alat yang digunakan untuk menghancurkan batukapur adalah *crusher* dan alat yang digunakan untuk memecah tanah liat adalah *clay cutter*. Bahan baku lainnya yang digunakan untuk membuat semen adalah pasir besi dan pasir silika. Pasir besi berkontribusi pada mineral Fe₂O₃ dan pasir silika berkontribusi pada mineral SiO₂. Alat yang digunakan adalah *Vertical Roller Mill* (VRM) yang mana melakukan

proses penggilingan dan pengeringan dengan udara panas mencapai suhu 300-400°C.

Kualitas dan komposisi masing-masing bahan yang sudah tersimpan dalam gudang akan dilakukan pengujian secara periodik, hal ini dilakukan karena desain campuran harus selalu disesuaikan dengan komposisi bahan baku yang ada. Berdasarkan hasil perhitungan proporsi campuran, masing-masing bahan baku selanjutnya ditimbang dan dimasukkan ke dalam mesin penggiling bahan baku (*raw mill*). Jenis-jenis semen dan penggunaannya:

- a) Jenis I, semen portland untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis-jenis lain.
 - b) Jenis II, semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat atau panas hidrasi sedang
 - c) Jenis III, semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan kekuatan tinggi pada tahap permulaan setelah pengikatan terjadi
 - d) Jenis IV, semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan panas hidrasi rendah
 - e) Jenis V, semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan tinggi terhadap sulfat.
- 3) Air

Air diperlukan dalam pembuatan beton untuk memicu proses kimiawi semen, membasahi agregat agar bercampur menjadi satu atau homogen

dan memberikan kemudahan dalam pekerjaan beton. Sumber-sumber air yang digunakan dapat berupa air tawar (dari sungai, danau, telaga, kolam, situ dan lainnya). Ciri-ciri air yang baik untuk campuran beton adalah tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Air berperan dalam pengerjaan (*workability*) dan perawatan benda uji. Air yang kotor jika digunakan sebagai campuran beton menyebabkan beberapa akibat yaitu mengganggu proses hidrasi dan pengikatan, mengganggu kekuatan dan ketahanan, menyebabkan keretakan karena perubahan volume, korosi pada tulangan baja dan kehancuran beton, timbul bercak-bercak pada permukaan beton. Pada pabrik produksi beton *ready mix* ini menggunakan air dari sumber setempat.

e. *Mix Design*

Mix design atau perhitungan campuran bahan dilakukan setelah seluruh bahan memenuhi standar uji yang ditentukan. Perhitungan campuran beton mengacu pada SNI 2834-2000 dan SNI 2847-2013 untuk menentukan nilai margin (M). Pada beton *ready mix mix design* bisa mengikuti permintaan kostumer atau dari pihak perusahaan beton *ready mix* yang menentukan sesuai dengan mutu beton dan slump. Berikut ini terdapat contoh formulir *mix design* pada beton *ready mix*:



PT.KARYA BETON SUDHIRA

JL. SOLO KM 12,5 KARANG KALASAN, TIRTOMARTANI, KALASAN
TELP : (0274) 496706, 497272
FAX : (0274) 496706
YOGYAKARTA 55571

Yogyakarta, 16 Mei 2019

Kepada Yth,

CV Kalimas PB

Proyek Peningkatan Jalan Serang– Kepek Kec Pengasih

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan mix design untuk **Proyek Peningkatan Jalan Serang—**

Kepek Kec Pengasih

DATA MATERIAL

Ukuran maksimal agregat kasar	30 mm
Berat Jenis SSD agregat kasar (eks Merapi)	2.648
Berat Jenis SSD agregat halus (eks Merapi)	2.724
Berat Jenis semen (eks Indocement)	3.150
Berat Jenis air (sumur setempat)	1.000
Berat Jenis admixture Plastocrete RT 6 Plus (eks Sikka)	1.200

<u>Mutu</u>	<u>F'c 25</u>
Slump (cm)	10±2
FAS	0.42
Kebutuhan air (ltr)	140
Berat semen (kg)	340
Agregat Kasar (kg)	840
Agregat Halus (kg)	960
Plastocrete RT 6 Plus (ltr)	1.37

Terimakasih atas kerjasamanya.

Hormat kami,

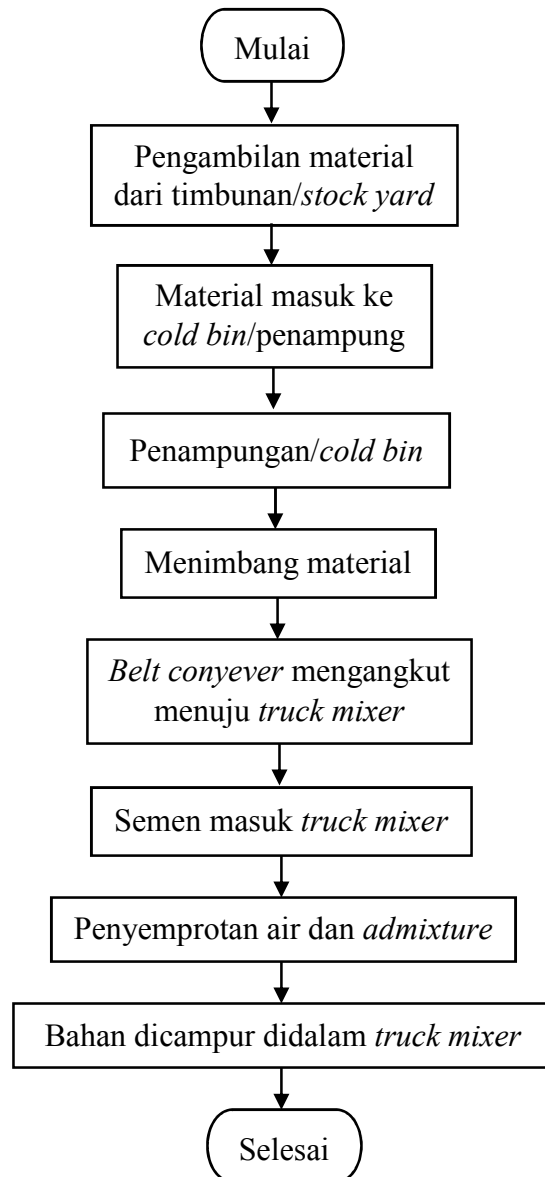
**PT. KARYA BETON SUDHIRA
YOGYAKARTA**



Ertiyansyah

Gambar 14. Formulir *Mix Design* Beton *Ready Mix*

f. Proses Produksi Beton *Ready Mix*



Gambar 15. Diagram Alir Proses Produksi Beton *Ready Mix*

Proses produksi dimulai dari menyiapkan material yang akan digunakan untuk pencampuran beton sesuai spesifikasi dan permintaan ukuran agregat. Untuk beton mutu tinggi pihak *ready mix* menggunakan agregat kasar dari Kulon Progo sedangkan untuk beton struktural biasa menggunakan agregat dari daerah Merapi. Material diambil dari timbunan dengan menggunakan alat

wheel loader. Kemudian dimasukkan kedalam bak tampung (*cold bin*). Agregat kasar terlebih dari dimasukkan secara otomatis akan ditimbang. Timbangan dioperasikan melalui ruang operator kemudian *belt conveyor* membawa menuju *mixer*. Hal yang sama juga dilakukan pada agregat halus. Kemudian semen masuk ke *mixer*, air dan bahan tambah secara otomatis dioperasikan dari ruang operator. setelah semua bahan beton masuk ke *mixer*, *mixer* diloading/berputar dengan kecepatan tinggi selama tidak lebih dari 15 menit karena dapat menyebabkan segregasi pada campuran beton segar.

Selanjutnya adalah proses pengiriman ke lokasi proyek. *Truck mixer* selama perjalanan harus berputar agar beton tidak terjadi pemadatan didalam *mixer*, yaitu satu menit *mixer* berputar 8-10 putaran. Setibanya di lokasi proyek beton dikeluarkan beberapa untuk uji slump dan pembuatan benda uji silinder. Jika nilai slump memenuhi maka beton dapat digunakan untuk pengecoran jika tidak maka beton *ready mix* harus diganti hingga nilai slump memenuhi.

g. Perawatan & Pengujian Benda Uji

1) Perawatan kendaraan dan pabrik

Perawatan dilakukan setiap *truck mixer* kembali dari pengiriman beton *ready mix*. *Truck mixer* dibersihkan dengan cara menyemprotkan air kedalam *mixer* dan diloading dengan kecepatan tinggi agar sisa-sisa beton sebelumnya tidak menempel dan mengeras didalam *mixer* selain itu menjamin kebersihan alat yang digunakan untuk proses pencampuran beton selanjutnya. Pada pabrik pembuatan beton sangat penting untuk

menjaga kebersihan sekitar lingkungan pabrik karena salah satu hal yang mempengaruhi izin dari pemerintah daerah setempat. Oleh karena itu air sisa pembuangan tidak boleh mengotori lingkungan sekitar pabrik misal membuang limbah di sungai, irigasi, saluran air dll. Air yang berada di dalam *mixer* dikeluarkan dialirkan ke saluran pembuangan limbah sisa beton yang telah disediakan. Air limbah yang masih bercampur bahan beton mengalir dan ditampung oleh kubangan yang merangkap atau mengendapkan limbah sisa semen, pasir, kerikil. Setelah itu air yang mengalir melalui alat penyaring pertama, namun masih berwarna keputihan. Selanjutnya melalui saluran yang dapat mengendapkan butiran halus seperti semen. Diujung saluran terdapat alat penyaring kedua yang mampu menyaring air menjadi air yang jernih, tidak berbau, dan aman untuk dibuang keluar area pabrik.

2) Perawatan benda uji

Beton yang sudah dicetak harus diletakkan di tempat kering selama kurang lebih 48 jam lalu setelah itu dilakukan pelepasan cetakan kemudian beton direndam air. Saat perendaman seluruh bagian benda uji harus berada di air.

3) Pengujian Benda Uji

Benda uji yang telah berumur 28 hari siap dilakukan pengujian. Sebelum dilakukan pengujian benda uji harus diangkat dari proses perendaman lalu dikeringkan permukaannya agar tidak basah. Selanjutnya

benda uji ditimbang untuk mengetahui berat beton. Pengujian ini menggunakan mesin khusus yang bernama *Universal Testing Machine* (UTM). Pengujian sampel beton *ready mix* bertujuan untuk mendapatkan kekuatan beton yang digunakan pada konstruksi bangunan.

5. Bahan Bangunan II

Bahan Bangunan II merupakan salah satu mata kuliah wajib yang ada di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UNY. Mata kuliah tersebut mempelajari teori tentang karakteristik persyaratan kualitas bahan penyusun beton yang meliputi: air, semen, agregat halus, agregat kasar maupun bahan tambah beton. Interpretasi hasil pengujian bahan penyusun sebagai dasar perhitungan rancang campur (*mix design*). Dipelajari pula proses produksi beton secara *site mix* dan *ready mix*. Cara pengujian sifat beton segar, pengujian sifat mekanik beton meliputi kuat tekan, kuat tarik dan kuat lentur. Selain itu juga mempelajari teori syarat mutu, cara pengujian visual dan mekanis, kegunaan, cara pembuatan dari bahan bangunan seperti batu bata, genteng, kayu, dan baja tulangan.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Berikut beberapa hasil penelitian atau jurnal yang relevan dengan penelitian yang akan diteliti, antara lain :

- (1) Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Aziz Fauzan dan Dwi Rahdiyanta (2017) mengembangkan media pembelajaran video pembuatan roda gigi heliks dengan mesin frais pada teori permesinan

frais untuk kelas XI SMK N 2 Yogyakarta bertujuan mengetahui kelayakan dan keefektifan produk. Model penelitian yang digunakan adalah model Sugiyono mencakup enam tahap, yaitu: potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain dan uji coba produk. Kelayakan diperoleh persentase sebesar 96.50% dengan klasifikasi sangat baik, dari ahli media diperoleh persentase sebesar 80.63% dengan klasifikasi sangat baik, dari guru pengampu diperoleh persentase sebesar 76.25% klasifikasi sangat baik dan berdasarkan respon penilaian siswa diperoleh persentase 80.25% klasifikasi sangat setuju menggunakan media pembelajaran ini.

- (2) Penelitian yang dilakukan oleh Aan Andriawan (2015) mengembangkan media pembelajaran berbasis video proses pembuatan pemasangan tembok ikat setengah bata pada mata kuliah praktik batu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran serta mengetahui pengaruh media pembelajaran berbasis video pembuatan ikatan tembok setengah bata. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket. Angket digunakan dalam validasi dan penilaian produk oleh siswa untuk mengetahui kelayakan produk media pembelajaran berbasis video demonstrasi. Penilaian siswa terhadap media pembelajaran dapat dikategorikan dalam kriteria sangat layak dengan skor 90,66% sehingga media hasil pengembangan ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

(3) Aria (2013) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Video Pada Mata Pelajaran Kompetensi Melakukan Pekerjaan Dengan Mesin Bubut di SMK Muhammadiyah 1 Playen” bertujuan untuk menghasilkan video tutorial sebagai media pembelajaran kompetensi kejuruan pada standar kompetensi melakukan pekerjaan dengan mesin bubut dan mengetahui kelayakan produk berupa media pembelajaran. Kelayakan media dari ahli materi 1 memperoleh skor 76,79% ahli materi 2 skor 82,14%, ahli media 1 skor 72,22% ahli media 2 skor 80,56%. Tanggapan dari siswa memperoleh skor 80,18%. Hasil penilaian dan tanggapan yang diperoleh tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran ini layak digunakan dan dikembangkan.

C. Kerangka Berfikir

Bahan Bangunan II merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh mahasiswa Program Studi Teknik Sipil FT UNY. Salah satu materi yang harus dipahami mahasiswa adalah mengenai proses produksi beton *site mix*. *Site mix* adalah proses pencampuran dan pengadukan beton dilakukan di lapangan atau di lokasi kerja/proyek.

Selain proses *site mix* terdapat juga proses produksi beton secara *ready mix*. Proses produksi beton dapat ditemukan di industri beton yang mana banyak digunakan oleh proyek konstruksi besar yang membutuhkan pasokan beton dalam jumlah atau volume banyak. Jadi diharapkan dengan adanya kombinasi pengetahuan materi antara *site mix* dan *ready mix* mahasiswa dapat

memberikan gambaran implementasi teknologi beton dalam pekerjaan konstruksi berskala industri.

Pencapaian kompetensi untuk proses produksi beton secara *site mix* dan *ready mix* adalah teori, tata cara pengadukan, transport, pengecoran, pemadatan dan perawaatan (*curing*). Selain mendapatkan teori di perkuliahan mahasiswa akan lebih mudah jika mahasiswa dapat mengamati kegiatan proses produksi beton hingga pengecoran pada industri beton atau proyek konstruksi. Namun secara pelaksanaannya, kegiatan pengamatan seringkali tidak dapat dilakukan karena banyak keterbatasan dan membutuhkan waktu pembelajaran yang tidak sedikit selain itu menyulitkan mahasiswa harus menemukan industri/lokasi proyek yang sedang melangsungkan pekerjaan yang diinginkan. Untuk pembelajaran kompetensi produksi beton secara *site mix* mahasiswa dapat melaksanakan praktik langsung melalui mata kuliah praktikum bahan bangunan karena beberapa peralatan tersedia di lab dan namun untuk menunjang pelaksanaan pembelajaran materi *ready mix* karena keterbatasan yang telah disebutkan diatas sehingga perlu dikembangkan media pembelajaran sebagai alat bantu berupa media berbasis video yang dapat menyampaikan materi tentang beton *ready mix* dengan jelas seperti pelaksanaannya di dunia industri.

Media berbasis video yang dikembangkan haruslah sesuai dengan materi yang disampaikan, karakteristik mahasiswa, konsep media, dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Produk media berbasis video yang dikembangkan adalah produksi beton *ready mix*, terdiri dari *slide* pengertian,

video alur teknis sebelum produksi beton, proses produksi beton *ready mix* hingga proses perawatan yang dilakukan pada industri beton *ready mix*. produk dibuat dengan menggunakan *software* Adobe Premiere, Microsoft Publisher. Produk awal yang dihasilkan merupakan hasil diskusi antara mahasiswa dan dosen pembimbing. Produk dirancang untuk bisa digunakan pada pembelajaran kelas ataupun untuk pembelajaran mandiri. Selanjutnya produk awal akan diuji kelayakan oleh ahli materi dan ahli media. Hasil uji kelayakan akan digunakan sebagai panduan merevisi produk. Revisi dilakukan terus menerus terhadap produk hingga dihasilkan media video tutorial interaktif yang layak digunakan untuk media pembelajaran. Kemudian, media dapat disebarakan untuk digunakan dalam pembelajaran.

D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan yang akan diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran berbasis video untuk proses produksi beton *ready mix* pada mata kuliah Bahan Bangunan II di Jurusan Teknik Sipil berdasarkan persepsi ahli materi?
2. Seberapa tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis video untuk proses produksi beton *ready mix* pada mata kuliah Bahan Bangunan II di Jurusan Teknik Sipil berdasarkan persepsi ahli materi?
3. Seberapa tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis video untuk proses produksi beton *ready mix* pada mata kuliah Bahan Bangunan II di Jurusan Teknik Sipil berdasarkan persepsi ahli media?

4. Seberapa tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis video untuk proses produksi beton *ready mix* pada mata kuliah Bahan Bangunan II di Jurusan Teknik Sipil berdasarkan persepsi mahasiswa?