BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Profil Sekolah SMAN 1 Dayeuhkolot

Profil sekolah SMAN 1 Dayeuhkolot terbagi atas sejarah sekolah, visi & misi, struktur organisasi, dan deskripsi kerja

2.1.1. Sejarah Sekolah

Berawal dimerger/digabungkannya 6 Sekolah Dasar (SD) Negeri Sukapura menjadi 2 SD Negeri yaitu SDN Sukapura 1 dan SDN Sukapura 2 tahun 2002, maka banyak lahn dan bangunan yang tidak terurus bekas 4 SD Negeri tersebut. Adanya bangunan dan lahan yang terbengkalai, banyak orang memanfaatkannya tapi bukan untuk kepentingan masing-masing yang tidak ada hubungannya dengan masalah pendidikan. Untuk itu berbagai pihak mengusulkan agar lahan dan bangunan tersebut difungsikan kembali sebagai sarana pendidikan, baik mengusulkan menjadi SMP Negeri maupun SMK Negeri. Namun hal tersebut belum dapat direalisasikan dan belum ada tanggapan yang pasti.

Pada tahun 2003, ada usulan dari Ibu Obar Sobarna ketika temu muka dibalai musyawarah Desa Sukapura yang dihadiri oleh Muspika Kecamatan Dayeuhkolot, aparat pemerintahan desa Sukapura dan sejumlah warga masyarakat agar lahan dan bangunan tersebut dimanfaatkan Untuk Sekolah Luar Biasa (SLB) di bawah naungan Yayasan. Namun salah seorang warga bernama Deddi Juanda Asyikin merasa keberatan. Hal ini alasannya, karena lahan yang ada merupakan asset desa dan bangunan kepunyaan pemerintah serta melihat prospek ke depan dan lingkungan Desa Sukapura yang tidak memungkinkan untuk berdirinya SLB. Yang bersangkutan secara spontan dan sambil berkelakar kalau didirikan SMA Negeri sangat setuju, alasannya sesuai dengan anjuran pemerintah agar tiapkecamatan mempunyai SMA Negeri dan Dayeuhkolot sebagai Kota tertua di Bandung tidak mempunyai SMA Negeri. Ternyata pernyataan tersebut ditanggapi positif oleh Camat Dayeuhkolot saat itu yaitu Drs. H.Agus Zakia MM, beliau langsung memprakarsai untuk mendirikan SMA Negeri Dayeuhkolot. Beliau mengadakan pembiaraan terlebih dahulu dengan salah seorang Pengurus PGRI

kecamatan Dayeuhkolot Bapak Dandi, setelah matang maka berkumpulah Muspika Kecamatan Dayeuhkolot (Camat, Dan Ramil serta Kapolsek yang saat itu dijabat oleh AKP Edet Hermana) bersama Kepala Cabang Dinas Pendidikan Kecamatan Dayeuhkolot Hj. St. Kokom Komariah SH. MM.Pd, Ketua PGRI Dayeuhkolot A. Kurnia Budimansyah, Kepala SMP Negeri 1 Dayeuhkolot Drs. Hasanudin, Kepala SMP Negeri 2 Dayeuhkolot Dra Hj. Ida, Kepala Desa Sukapura Asep Dedi Wedhiyana dan Ketua BPD Desa Sukapura H. U. Sutisna. Sembilan orang pejabat tersebut atas nama masing-masing lembaga ditetapkan sebagai pendiri dan pemrakarsa berdirinya SMA Negeri 1 Dayeuhkolot dan kesembilan orang itu pula membentuk Panitia Pendiri SMA Negeri Dayeuhkolot yang berjumlah 19 orang, dari 19 orang panitia tersebut tiga orang diantaranya : Ketua Forum Komunikasi Komite Sekolah Tingkat Kecamatan Dayeuhkolot yaitu Sutisna SH, 2 orang anggota BPD Desa Sukapura yaitu Drs. Ateng Ruhendi M.Pd, dan Darwinto Duna SH. Bulan Januari 2004 Panitia Pendiri SMA Negeri Dayeuhkolot dengan berbagi permasalahan yang dihadapi dan liku-liku perjalanan yang merupakan kerikil yang harus dilalui baru dapat menyelesaikan proposal pendirian SMA Negeri Dayeuhkolot, selanjutnya proposal tersebut dikirim ke instansi terkait pada bulan Pebruari 2004. Dengan relitif singkat pada bulan Maret 2004 sudah ada Informasi/pemberitahuan tentang ijin Operasional SMA Negeri 1 Dayeuhkolot. Atas dasar ijin operasional dimaksud, maka pada bulan Juni – Juli 2004 SMA Negeri Dayeuhkolot menyelenggarakan penerimaan siswa baru bertempat di SMA Negeri 1 Baleendah dan mendapatkan siswa sebanyak 3 rombongan belajar tahun ajaran 2004 – 2005. Setelah dua tahun proses belajar mengajar berjalan dan diselenggarakan di SMA Negeri 1 Baleendah pada siang hari, maka pada tanggal 14 Juli 2006 pindah ke tempat sendiri di Jl. Sukapura Desa Sukapura Kecamatan Dayeuhkolot dan tanggal kepindahan tersebut dijadikan sebagai tanggal berdirinya SMA Negeri 1 Dayeuhkolot dan atau hari Jadi/ Ulang Tahun SMA Negeri 1 Dayeuhkolot.

2.1.2. Visi & Misi

Visi dan Misi adalah suatu konsep perencanaan yang disertai dengan tindakan sesuai dengan apa yang direncanakan untuk mencapai suatu tujuan. Berikut ini merupakan visi dan misi yang dimiliki SMAN 1 Dayehukolot :

1. Visi

Visi yang dimiliki SMAN 1 Dayeuhkolot adalah sebagai berikut :

1. Terwujudnya insan yang kreatif, aktif, mandiri, berakhlak mulia,
2. perduli terhadap lingkungan, dan berwawasan global

2. Misi

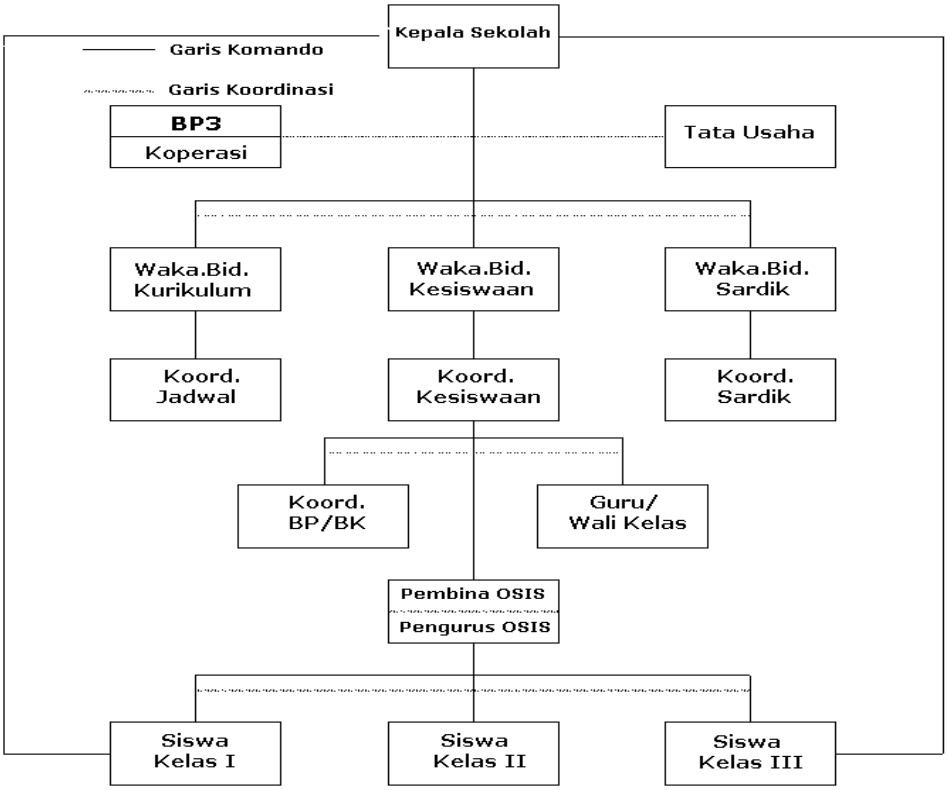
Misi yang dimiliki SMAN 1 Dayeuhkolot adalah sebagai berikut :

1. Menciptakan insan yang bertaqwa terhadap Tuhan Yang Mahaesa
2. Membudayakan kinerja yang berakhlak mulia pada setiap warga sekolah
3. Meningkatkan budaya mutu pada setiap warga sekolah
4. Menciptakan insan yang berpandangan luas
5. Menciptakan lingkungan yang kondusif

2.1.3. Struktur Organisasi Sekolah

Struktur Organisasi adalah suatu susunan dan hubungan antara tiap bagian serta posisi yang ada pada suatu organisasi atau perusahaan dalam menjalankan kegiatan operasional untuk mencapai tujuan yang diharapakan dan diinginkan. Struktur Organisasi menggambarkan dengan jelas pemisahan kegiatan pekerjaan antara yang satu dengan yang lain dan bagaimana hubungan aktivitas dan fungsi dibatasi. Dalam struktur organisasi yang baik harus menjelaskan hubungan wewenang siapa melapor kepada siapa, jadi ada satu pertanggungjawaban apa yang akan di kerjakan.

Struktur organisasi yang berlaku di SMAN 1 Dayehukolot akan dijelaskan seperti pada gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Struktur Organisasi SMAN 1 Dayehukolot

2.1.4. Deskripsi Tugas Struktur Organisasi Instansi

Salah satu komponen yang sangat penting dalam mendukung manajemen dan kemajuan pendidikan di sekolah adalah tenaga administrasi sekolah, adapun deskripsi personalia tenaga administrasidan pembantu pelaksanaan sekolah serta tugas – tugasnya sebagai berikut :

1. Kepala Sekolah

Kepala Sekolah berfungsi memimpin dan mengkoordinasikan semua pelaksanaan rencana kerja harian, mingguan, bulanan catur wulan dan tahunan. Mengadakan hubungan dan kerjasama dengan pejabat-pejabat resmi setempat dalam usaha pembinaan sekolah.

2. Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum

Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum bertugas membuat perencanaan dan mengkoordinasikan pembagian tugas guru-guru per catur wulan, merekap daya serap dan target pencapaian kurikulum per catur wulan dan per tahun pelajaran, serta segala kegiatan yang berhubungan dengan usaha kurikulum dan pengajaran bidang intra-kulikuler.

3. Wakil Kepala Sekolah Bidang Kesiswaan

Wakil Kepala Sekolah Bidang Kesiswaan bertugas membuat perencanaan penerimaan siswa baru kelas X, mutasi siswa kelas XI dan XII serta pendaftaran ulang siswa. Membina dan membimbing OSIS dan mengkoordinasikan semua yang berkaitan dengan kegiatan siswa di bidang ekstra-kurikuler.

4. Wakil Kepala Sekolah Bidang Sarana dan Prasarana Pendidikan

Wakil Kepala Sekolah Bidang Sarana dan Prasarana Pendidikan bertugas mengkoordinasikan segala kegiatan yang berkaitan dengan pengadaan, pemeliharaan dan penghapusan barang-barang inventaris/non inventaris baik fisik maupun non-fisik milik sekolah.

5. Kepala Tata Usaha

Kepala Tata Usaha bertugas mengkoordinasikan seluruh kegiatan yang berkaitan dengan administrasi sekolah, meliputi penyusunan program tahunan, kepegawaian, keuangan, pelaporan, inventaris dan kesiswaan.

2.1.5. Logo Sekolah

Sebagaimana kita ketahui bahwa setiap daerah, instansi maupun organisasi mempunyai logo dengan ciri khas masing-masing. Logo merupakan gambaran identitas suatu daerah, suatu instansi maupun organisasi. Berikut ini adalah logo dari SMAN 1 Dayeuhkolot.



Gambar 2.2 Logo SMAN 1 Dayehukolot

2.2. Landasan Teori

Landasan teori dimanfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta di lapangan. Selain itu landasan teori juga bermanfaat untuk memberikan gambaran umum tentang latar penelitian dan sebagai bahan pembahasan hasil penelitian. Teori yang akan dibahas yaitu sejarah Indonesia, *image processing*, *augmented reality*, *Unified Modeling Language (UML)*, *Library*, Vuvoria, *Unity 3D*, 3Ds Max 2010, *Adobe Photoshop CS3*, pemrograman berorientasi objek dan review literatur. Teori-teori ini merupakan landasan dalam penelitian.

2.2.1. Sejarah Indonesia

Istilah sejarah berasalah dari bahasa Arab, yakni kata *syajarah* yang berarti pohon atau *syajarah an-nasab* berarti pohon silsilah. Sedangkan istilah sejarah dalam bahasa Inggris yakni *history* berarti masa lampau umat manusia. Istilah sejarah dalam bahasa latin *istoria* yang berarti ilmu. *Istoria* diperuntukan bagi penelaahan mengenai gejala - gejala terutama hal ihwal manusia dalam urutan kronologis, dalam bahasa Arab dikenal istilah *tarikh* atau *tawatikh* yang berarti cerita, sedangkan untuk penelaahan sistematis nonkronologis mengenai gejala alam digunakan istilah *scientea*.

Sejarah Indonesia merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan, terutama ilmu pengetahuan sosial. Sejarah sebagai ilmu makin berkembang berkat pemikiran -

pemikiran sejarawan. Pada masa lampau, sejarah banyak membicarakan soal politik, sekarang mencakup bidang - bidang lain seperti kebudayaan, ekonomi, militer, sosial, dan lain sebagainya.

Pendidikan Sejarah Indonesia menjadi suatu bidang ilmu yang memiliki tujuan agar setiap siswa terutama yang ada di Sekolah Menengah Atas (SMA) memahami makna pelajaran dan pengalaman hidup sehingga menjadikan siswa lebih arif dan humanis.

Berikut adalah materi – materi dalam sejarah Indonesia yang di bahas di kelas X SMA, terbagi atas:

BAB I Pengertian dan Ruang Lingkup Sejarah

Bab ini berisi 6 sub bab yaitu pengertian sejarah, ciri-ciri ilmu sejarah, hakikat sejarah, kronologi dan periodisasi sejarah, tujuan dan kegunaan sejarah, dan peristiwa peninggalan sejarah dan monumen :

a. Pengertian Sejarah

Sejarah adalah kejadian yang terjadi pada masa lampau yang disusun berdasarkan peninggalan-peninggalan berbagai peristiwa. Peninggalan peninggalan itu disebut sumber sejarah. Dalam bahasa Inggris, kata sejarah disebut history, artinya masa lampau; masa lampau umat manusia.

b. Ciri – Ciri Ilmu Sejarah

Sejarah merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan, terutama ilmu pengetahuan sosial. Suatu pengetahuan dapat disebut ilmiah jika memenuhi syarat - syarat tertentu

c. Hakikat Sejarah

Hakikat sejarah terbagi menjadi 4 yaitu, sejarah sebagai peristiwa, sejarah sebagai kisah, sejarah sebagai ilmu, dan sejarah sebagai seni.

d. Kronologi dan Periodisasi Sejarah

Kronologi sejarah adalah susunan waktu secara berurutan dan systematis dari setiap peristiwa atau kejadian yang benar-benar terjadi . Periodisasi dalam sejarah

adalah tingkat perkembangan masa dalam sejarah atau pembabakan masa dalam sejarah yang dapat dibagi atas beberapa babak,zaman,masa,atau periode.Pembabakan dilakukan karena rentang waktu atau masa sejak manusia ada hingga sekarang merupakan rentang yang sangat panjang sehingga para ahli atau sejarawan mengalami kesulitan untuk memahami maupun membahas masalah-masalah yang muncul dalam sejarah kehidupan manusia,dan untuk mempermudanya para ahli menyusun suatu priodisasi sejarah atau pembabakan masa sejarah dengan menyajikan peristiwa-peristiwa yang terjadi dalam setiap periode itu secara urut dan sistematis dari awal sampai akhir

e. Tujuan dan Kegunaan Sejarah

Tujuan mempelajari sejarah adalah untuk mencari kebenaran tentang hubgungan dengan kejadian kejadian di masa lalu. Tetapi pengetahuan tentang masa lalu sangat terbatas. Pada hakikatnya kegunaan mempelajari sejarah adalah dapat memberi nilai edukatif, memberi inspirasi, memberi kesenangan, dan memberi instruktif.

f. Peristiwa, Peninggalan Sejarah, dan Monumen

Bangsa Indonesia terbentuk melalui proses sejarah yang panjang selama ratusan bahkan ribuan tahun lamanya. Disamping itu tiap-tiap wilayah di Nusantara memiliki sejarahnya sendiri. Perjalanan sejarah yang panjang di berbagai wilayah di Nusantara tersebut memberikan karakter pada kepribadian suatu masyarakat, suku bangsa maupun bangsa Indonesia sekarang. Peninggalan sejarah merupakan benda-benda budaya manusia dari masa yang telah lampau. Peninggalan-peninggalan manusia ini dapat berwujud beraneka macam dan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan manusia pada masa itu. Wujud peninggalan sejarah seperti bangunan, peralatan, perhiasan, fosil, lukisan-lukisan pada dinding gua, dll.

BAB II Prinsip – Prinsi Dasar Penelitian Sejarah

Bab ini berisi 4 sub bab yaitu langkah – langkah dalam penelitian sejarah, sumber, bukti, dan fakta sejarah, jenis – jenis sejarah, dan prinsip – prinsip dasar dalam penelitian sejarah lisan

a. Langkah – Langkah Dalam Penelitian Sejarah

Langkah - langkah dalam penelitian sejarah terbai menjadi 5 langkah, yaitu menentukan topik, heuristik, verifikasi, interprestasi, dan hitoriografi.

b. Sumber, Bukti, dan Fakta Sejarah

Sumber sejarah adalah semua yang menjadi pokok sejarah. Menurut Moh. Ali, yang dimaksud sumber sejarah adalah segala sesuatu yang berwujud dan tidak berwujud serta berguna bagi penelitian sejarah sejak zaman purba sampai sekarang. Bukti peninggalan sejarah merupakan sumber penulisan sejarah. Fakta adalah hasil dari seleksi data yang terpilih. Fakta sejarah ada yang berbentuk benda konkret, misalnya, candi, patung, perkakas yang sering disebut artefak. Fakta yang berdimensi sosial disebut *sociofact,*yaitu berupa jaringan interaksi antarmanusia, sedangkan fakta yang bersifat abstrak berupa keyakinan dan kepercayaan disebut *mentifact*.

c. Jenis – Jenis Sejarah

Sejarah sebagai ilmu pengetahuan yang mencatat berbagai peristiwa atau kejadian yang telah terjadi pada masa lampau dalam lingkup kehidupan manusia. Peristiwa-peristiwa atau kejadian-kejadian dalam sejarah itu dapat diklasifikasikan kedalam beberapa jenis sejarah. Akibatnya, pembahasan sejarah lebih terfokus pada suatu masalah, walaupun pembahasanya itu sulit meninggalkan masalah-masalah yang lainnya.

d. Prinsip – Prinsip Dalam Penelitian Sejarah Lisan

Penelitian sejarah lisan membutuhkan suatu metode pengumpulan data atau bahan penulisan sejarah yang dilakukan peneliti sejarah melalui wawancara secara lisan terhadap pelaku atau saksi peristiwa. Metode ini sudah digunakan sejak masa lalu yang semula digunakan di Amerika Serikat. Langkah yang wajib ditempuh untuk penelitian sejarah lisan adalah menemukan sumber pendukung yang berasal dari para pelaku atau saksi-saksi langsung serta tempat terjadinya peristiwa untuk mencari latar belakang dan pemahaman akibat dari peristiwa yang ditimbulkan sehingga akan mendekati kebenaran seperti yang diharapkan.

BAB III Tradisi Sejarah Masyarakat Indonesia

Bab ini berisi 4 sub bab yaitu tradisi sejarah, tradisi sejarah masyarakat Indonesia sebelum mengenal tulisan, tradisi sejarah masyarakat sesudah mengenal tulisan di berbagai daerah, dan perkembangan penulisan sejarah Indonesia :

a. Tradisi Sejarah

Pengertian tradisi sejarah adalah pengulangan secara terus menerus terhadap pola peristiwa yang pernah terjadi di masa lalu, Dengan pengulangan masa lalu maka telah memiliki pengalaman dan adanya keyakinan manusia zaman dulu, merupakan hal yang tabu jika apa yang telah dilakukan pendahulunya itu diubah.

b. Tradisi Sejarah Masyarakat Indonesia Sebelum Mengenal Tulisan

Pada masyarakat yang belum mengenal tulisan, proses pewarisan kebudayaan dilakukan melalui trades lisan. Tradisi lisan adalah pengungkapan dengan bahasa lisan dari satu generasi ke generasi yang lain terkait dengan kebisaan / adat istiadat, kepercayaan, dan nilai moral. Menurut Kuntowijoyo, tradisi lisan merupakan sumber sejarah yang merekam masa lampau masyarakat. Tradisi lisan mengandung kejadian-kejadian sejarah, nilai-nilai moral, kepercayaan, adat istiadat, cerita khayalan, pribahasa, lagu dan mantra, serta petuah leluhur. Tradisi lisan ada sejak manusia memiliki kemampuan berkomunikasi.

c. Tradisi Sejarah Masyarakat Sesudah Mengenal Tulisan di Berbagai Daerah

Masuknya unsur-unsur budaya asing ke Indonesia juga menyebabkan terjadinya proses perubahan serta pergeseran-pergeseran dalam masyarakat setempat. Contoh unsur budaya asing yang banyak memengaruhi tradisi kebudayaan masyarakat Indonesia adalah kebudayaan Hindu-budha. Selain pada batu prasasti, media yang digunakan untuk menulis adalah daun lontar (kropak), lempengan perunggu, lempengan emas, lempengan perak, nipah, bamboo, kulit pohon, kayu, kain, dan kertas. Selanjutnya, tradisi tulis berkembang di luar istana dan di dalam istana.

d. Perkembangan Penulisan Sejarah Indonesia

Penulisan sejarah Indonesia mengalami perkembangan mulai dari manusia mengenal tulisan pada abad ke -5 dengan masuknya agama dan kebudayaan Hindu-Budha sampai zaman sekarang ini.

BAB IV Kehidupan Awal Masyarakat Indonesia

Bab ini berisi 3 sub bab yaitu proses muncul dan berkembangnya kehidupan awal manusia dan masyarakat di kepulauan Indonesia, perkembangan biologis manusia purba di Indonesia, dan perkembangan budaya manusia purba di Indonesia :

a. Proses Muncul dan Berkembangnya Kehidupan Awal Manusia dan Masyarakat di Kepulauan Indonesia

Proses Muncul dan Berkembangnya Kehidupan Awal Manusia dan Masyarakat di Kepulauan Indonesia – Ahli geologi membagi proses pembentukan bumi menjadi empat, yaitu Zaman Arkhaikum, Zaman Paleozoikum, Zaman Mesozoikum, dan Zaman Neozoikum.

b. Perkembangan Biologis Manusia Purba di Indonesia

Pada masa prasejarah permukaan bumi ini dihuni oleh berbagai jenis makhluk hidup, mulai dari hewan, tumbuhan dan manusia. Manusia awal yang mendiami bumi ini sering kita sebut sebagai manusia purba. Wilayah kepulauan Indonesia merupakan tempat-tempat penemuan fosil-fosil manusia purba, bahkan termasuk daerah penemuan fosil manusia purba terbesar di dunia. Berdasarkan temuan-temuan fosil inilah para ahli dapat menjelaskan perkembangan biologis manusia purba di Indonesia.

c. Perkembangan Budaya Manusia Purba di Indonesia

Perkembangan kebudayaan Indonesia berdasarkan pembagian zaman terbagi menjai 3 yaitu zaman batu, zaman logam, dan zaman besi.

BAB V Asal Usul dan Persebaran Manusia di Indonesia

Bab ini berisi 4 sub bab yaitu hipotesis asal usul dan persebaran manusia di Indonesia, ciri – ciri kehidupan manusia purba dan perkembangannya sampai

munculnya pertanian di Indonesia, dan perkembangan teknologi dan sistem kepercayaan awal masyarakat Indonesia :

a. Hipotesis Asal Usul dan Persebaran Manusia di Indonesia

Sejarah asal-usul persebaran di Indonesia belum diketahui secara psti karena tidak ada bukti tertulis yang sampai pada kita yang bisa menerangkan kepada kita tentang asal-usul manusia di indonesia. Kita hanya bisa memperhatikan saja berdasarkan beberapa pendapat para ahli.

b. Ciri – ciri Kehidupan Manusia Purba dan Perkembangannya Sampai Munculnya Pertanian di Indonesia

Kehidupan masyarakat pada masa berburu dan mengumpulkan makanan masih sangat sederhana. Masa ini desebut sebagai masa food gathering (mencari dan mengumpulkan makanan) dengan sistem hidup berpindah-pindah (nomaden). Manusia purba telah menghasilkan kebudayaan secara sederhana dengan menciptakan alat-alat untuk menangkap binatang buruan, menguliti binatang buruan, mengorek ubi-ubian, mengail ikan dari bahan-bahan seperti batu, kayu, tulang, tanduk binatang, dan sebagainya.

c. Perkembangan Teknologi dan Sistem Kepercayaan Awal Masyarakat Indonesia

Perkembangan Teknologi dan Sistem Kepercayaan Awal Masyarakat Indonesia - Perkembangan alat dan teknologi kehidupan manusia pada masa lalu, yaitu pada masa hidup berburu dan mengumpulkan dapat dikatakan masih sangat sederhana, hampir semua alat yang dipergunakan untuk mencukupi kebutuhan hidup masih sangat sederhana. Alat yang dibuat sekadar dapat membantu pekerjaan mereka. Hubungan Kebudayaan di Asia Tenggara dan Asia Selatan Dengan Perkembangan Masyarakat Purba di Kepulauan Indonesia

BAB VI Pusat-pusat Peradaban Tertua di Dunia

Bab ini terdiri dari 9 sub bab yaitu peradaban lembang sungai Indus di India, peradaban lembah sungai Hwan Ho di China, peradaban lembah sungai Eufrat dan

Tigris, peradaban lembah sungai Nil di Mesir, persamaan dan perbedaan peradaban lembah sungai Inus, lembah sungai Hwang Ho, lembah sungai eufrat tigris, dan lembah sungai Nil, peradaban Yunani berdasarkan hasil hasil kebudayaannya, peradaban romawi berdasarkan hasil hasil kebudayaannya, peradaban Aztek, Inka, dan Maya, dan persamaan dan perbedaan peradaban Yunani, Romawi, Aztek, Inka dan Maya:

a. Peradaban Lembah Sungai Indus di India

Peradaban Lembah Sungai Indus, 2800 SM–1800 SM, merupakan sebuah peradaban kuno yang hidup sepanjang Sungai Indus dan sungai Ghaggar-Hakra yang sekarang merupakan wilayah Pakistan dan India barat. Peradaban ini sering juga disebut sebagai Peradaban Harappan Lembah Indus, karena kota penggalian pertamanya disebut Harappa, atau juga Peradaban Indus Sarasvati karena Sungai Sarasvati yang mungkin kering pada akhir 1900 SM. Pemusatan terbesar dari Lembah Indus berada di timur Indus, dekat wilayah yang dulunya merupakan Sungai Sarasvati kuno yang pernah mengalir.

b. Peradaban Lembah Sungai Hwang Ho di China

Peradaban Lembah Sungai Kuning adalah peradaban bangsa Cina yang muncul di lembah Sungai Kuning (Hwang Ho atau yang sekarang disebut Huang He). Sungai Hwang Ho disebut sebagai Sungai Kuning karena membawa lumpur kuning sepanjang alirannya. Sungai ini bersumber dari Pegunungan Kwen-Lun di Tibet dan mengalir melalui daerah Pegunungan Cina Utara hingga membentuk dataran rendah dan bermuara di Teluk Tsii-Li, Laut Kuning. Pada daerah lembah sungai yang subur inilah kebudayaan bangsa Cina berawal.Dalam sejarah, daerah tersebut menyulitkan masyarakat Tiongkok kuno untuk melaksanakan aktivitas hidupnya karena terjadinya pembekuan es di musim dingin dan ketika es mulai mencair akan terjadi banjir serta air bah. Berbagai kesulitan dan tantangan tersebut mendorong bangsa Cina untuk berpikir dan mengatasinya dengan pembangunan tanggul raksasa di sepanjang sungai tersebut.

c. Peradaban Lembah Sungai Eufrat dan Tigris

Sungai Eufrat dan Tigris merupakan sungai yang bersumber dari Pegunungan Armenia (Turki), keduanya berada di daerah Mesopotamia (sekarang Irak). Mesopotamia adalah nama sebutan daerah yang diapit oleh dua sungai, meso berarti tengah dan potamos artinya sungai. Daerah ini merupakan daerah yang sering kena banjir di saat musim hujan, dengan begitu lumpur-lumpur yang dibawa air menyebabkan lahan di sekitarnya menjadi subur.

d. Peradaban Lembah Sungai Nil di Mesir

Sungai Nil terbentang dari Pegunungan Kilimanjaro (Sudan) hingga Laut Tengah dengan panjang kira-kira 5000 km. Sungai ini merupakan hadiah bagi bangsa Mesir karena daerah di sekilingnya adalah gurun pasir yang luas, apabila terjadi hujan akan terjadi bah yang membawa lumpur-lumpur mineral. Dari lumpur inilah tanah sangat cocok untuk dijadikan lahan bercocok tanam.

e. Persamaan dan Perbedaan Peradaban Lembah Sungai Indus, Lembah Sungai Hwang Ho, Lembah Sungai Eufrat dan Tigris, dan Lembah Sungai Nil

Terdapat beberapa persamaan dan perbedaan pada peradaban lembah sungai nil, lembah sungai hwang ho, lembah sungai eufrat dan tigris, serta Lembah sungai nil

f. Peradaban Yunani Berdasarkan Hasil – Hasil Kebuayaannya

Peradaban yunani kuno (2000-1400 SM) sumbernya dari peradaban Knossos di Pulau Kreta, Yunani Kuno Terdiri atas banyak negara kota dan koloni yang tersebar di seluruh wilayah Laut Tengah. Peradaban ini merupakan salah satu tiang utama peradaban dan kebudayaan di Eropa

g. Peradaban Romawi Berdasarkan Hasil – Hasil Kebudayaannya

Sejarah Peradaban Romawi Kuno - Menurut kepercayaan, kata Romawi berasal dari nama kakek moyang bangsa Romawi, yaitu Remus dan Romulus. Kedua orang tersebut adalah anak dari Rhea Silva, salah satu keturunan Aeneas (pahlawan Perang

Troya), semasa kecil mereka disusui dan dibesarkan oleh seekor serigala. Mengenal kata Roma mengingatkan kepada ibukota negara Italia.

h. Peradaban Aztek, Inka, dan Maya

Amerika adalah benua yang terletak di antara dua samudera, yaitu samudera Pasifik di sebelah barat dan samudera Atlantik di sebelah timur. Benua Amerika, sebelum kedatangan bangsa Barat, telah dihuni oleh suku-suku Indian yang diperkirakan berasal dari Asia. Ada banyak versi tentang asal usul bangsa Indian di Amerika.

i. Persamaan dan Perbedaan Peradaban – Peradaban Yunani, Romawi, Maya, dan Inka

Terdapat beberapa persamaan dan perbedaan pada peradaban Yunani, Romawi , serta Mayan dan Inka

2.2.2 Image processing

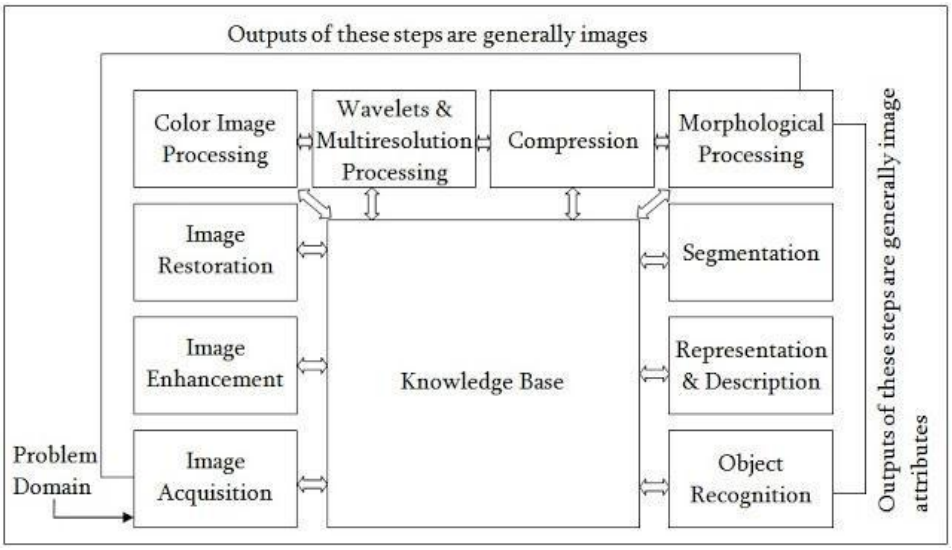
Citra *(image)* adalah istilah lain untuk gambar sebagai salah satu komponen multimedia memegang peranan sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Maksudnya sebuah gambar dapat memberikan informasi lebih banyak daripada informasi tersebut disajikan dalam bentuk teks.

Pengolahan gambar digital atau *Digital Image Processing* adalah bidang yang berkembang sangat pesat sejalan dengan kemajuan teknologi pada industri saat ini. Fungsi utama dari *Digital Image Processing* adalah untuk memperbaiki kualitas dari gambar sehingga gambar dapat dilihat lebih jelas tanpa ada ketegangan pada mata, karena informasi penting diekstrak dari gambar yang dihasilkan harus jelas sehingga didapatkan hasil yang terbaik.

Image processing adalah bidang tersendiri yang sudah cukup berkembang sejak orang mengerti bahwa komputer tidak hanya dapat menangani data teks, tetapi juga ada citra . Teknik-teknik pengolahan citra biasanya digunakan untuk melakukan transformasi dari suatu citra kepada citra yang lain, sementara tugas perbaikan

informasi terletak pada manusia melalui penyusunan algoritmanya. Bidang ini meliputi penajaman citra, penonjolan fitur tertentu dari suatu citra, kompresi citra dan koreksi citra yang tidak fokus atau kabur. Sebaliknya, sistem visual menggunakan citra sebagai masukan tetapi menghasilkan keluaran jenis lain seperti representasi dari kontur objek di dalam citra, atau menghasilkan gerakan dari suatu peralatan mekanis yang terintegrasi dengan sistem visual.

Berkat adanya mata sebagai indera penglihatan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, manusia dapat melakukan banyak hal dengan lebih mudah. Berbagai aktifitas seperti berjalan, mengambil sesuatu benda, menulis , apalagi membaca buku, menjadi sangat mudah dilakukan bila melibatkan fungsi mata. Peristiwa melihat yang begitu sederhana bagi kita dalam kehidupan sehari-hari ternyata melibatkan banyak proses dan aliran data yang besar. Dengan menggunakan sifat-sifat seperti halnya mata, maka hal di atas dapat diaplikasikan dalam perangkat keras pengolahan citra seperti *webcam*, *handycam*, *camera digital*, *scanner*, dan lain-lain, seperti terlihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Blok Diagram Image Processing

2.2.3 Augmented Reality

Augmented reality (AR) atau dalam bahasa Indonesia disebut realitas tertambah adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Benda-benda maya berfungsi menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh manusia secara langsung. Hal ini membuat realitas tertambah berguna sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunanya dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata.

Menurut definisi Ronald Azuma (1997), ada tiga prinsip dari *augmented reality*. *Augmented Reality* merupakan penggabungan dunia nyata dan virtual, yang kedua berjalan secara interaktif dalam waktu nyata (*realtime*), dan yang ketiga terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata.

Augmented Reality tidak hanya bersifat visual saja, tapi sudah dapat diaplikasikan untuk semua indera, termasuk pendengaran, sentuhan, dan penciuman. Selain digunakan dalam bidang-bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur, augmented reality juga telah diaplikasikan dalam perangkat- perangkat yang digunakan orang banyak, seperti pada telepon genggam.

Ada banyak definisi dari augmented reality tetapi asumsi umum adalah bahwa augmented reality memungkinkan perspektif yang diperkaya dengan melapiskan objek virtual pada dunia nyata dengan cara yang mengajak penonton bahwa objek virtual adalah bagian dari lingkungan nyata. Oleh karena itu augmented reality adalah perpaduan antara dunia nyata dan dunia virtual sebagaimana diilustrasikan oleh diagram terkenal *Reality-Virtuality Continuum*.

Beberapa definisi augmented reality bersikeras objek virtual adalah jenis model 3D, tapi kebanyakan orang menerima definisi sederhana dimana dunia virtual terdiri dari objek 2D seperti teks, ikon, dan gambar. Ada ketidakjelasan dalam

definisi lebih lanjut dimana konten multimedia (video atau audio) dan kemampuan pencarian visual dipromosikan sebagai aplikasi *augmented reality*.

Augmented Reality dibuat menggunakan *webcam* sebagai perangkat untuk menangkap citra. Citra diubah ke dalam bentuk digital maka proses manipulasi citra digital tidak bisa dilakukan. Citra digital (f(x,y)) mempunyai dua unsur. Unsur yang pertama merupakan kekuatan sumber cahaya yang melingkupi pandangan kita terhadap objek (illumination). Unsur yang kedua merupakan besarnya cahaya yang direfleksikan olah objek ke dalam pandangan mata kita atau disebut juga *reflectance components*. Kedua unsur tersebut dituliskan sebagai fungsi i(x,y) dan r(x,y).

2.2.3.1 Perkembangan Augmented Reality

Augmented Reality (AR) berawal dari tahun 1957-1962. Seorang sinematografer, bernama Morton Heilig, menciptakan dan mempatenkan sebuah alat simulator yang disebut Sensorama dengan visual, getaran dan bau, kemudian tahun 1966, Ivan Sutherland menemukan *head-mounted display* yang dia klaim adalah, jendela ke dunia virtual.

Tahun 1975 ilmuwan bernama Myron Krueger menciptakan *Videoplace* yang memungkinkan pengguna, dapat berinteraksi dengan objek virtual untuk pertama kalinya. Tahun 1989, Jaron Lanier, memeperkenalkan *Virtual Reality* kepada publik dan menciptakan bisnis komersial pertama kalinya. Tahun 1989, Jaron Lanier, memeperkenalkan *Virtual Reality* kepada publik dan menciptakan bisnis komersial pertama kali di dunia maya, Tahun 1992 *Augmented Reality* dikembangkan untuk dapat melakukan perbaikan pada pesawat boeing, di tahun yang sama, LB Rosenberg mengembangkan Sistem *Augmented Reality* yang digunakan di Angkatan Udara AS yang disebut *Virtual Fixtures*, dan pada tahun 1992 juga, Steven Feiner, Blair Maclntyre dan dorée Seligmann, memperkenalkan untuk pertama kalinya Major Paper untuk perkembangan *Prototype Augmented Reality*.

Pada tahun 1999, Hirokazu Kato, mengembangkan ArToolkit di HITLab dan didemonstrasikan di SIGGRAPH, pada tahun 2000, Bruce.H.Thomas,

mengembangkan ARQuake, sebuah Mobile Game *Augmented Realit*y yang ditunjukkan di *International Symposium on Wearable Computers*.

Pada tahun 2008, Wikitude AR Travel Guide, memperkenalkan Android G1 Telephone yang berteknologi *Augmented Reality*, tahun 2009, Saqoosha memperkenalkan FLARToolkit yang merupakan perkembangan dari ArToolkit. FLARToolkit memungkinkan kita memasang teknologi Augmented Reality disebuah website, karena output yang dihasilkan FLARToolkit berbentuk Flash.Ditahun yang sama, Wikitude Drive meluncurkan sistem navigasi berteknologi AR di Platform Android. Tahun 2010, Acrossair menggunakan teknologi Augmented Reality pada I-Phone 3GS.

2.2.3.2 Augmented Reality dan Virtual Reality

Virtual reality adalah teknologi yang mencakup spektrum yang luas dari berbagai ide. Terdapat tiga poin penting dalam definisi *virtual reality*. Pertama, lingkungan virtual adalah sebuah adegan tiga dimensi yang dihasilkan komputer dan membutuhkan kinerja grafis yang tinggi oleh komputer untuk menghasilkan tingkatan yang memadai realisme. Poin kedua adalah bahwa dunia maya bersifat interaktif. Seorang user membutuhkan respon real-time dari sistem untuk dapat berinteraks dengannya secara efektif. Poin terakhir adalah bahwa user dibenamkan dalam lingkungan virtual. Salah satu tanda identifikasi dari sistem virtual reality adalah layar yang dipasang di kepala dan dipakai oleh user. User benar-benar tenggelam dalam dunia buatan dan terpisah sepenuhnya dari lingkungan nyata. Agar pengalaman ini terasa lebih realistis realistis, sistem virtual reality harus merasakan dengan akurat bagaimana user bergerak dan menentukan efek apa yang akan terjadi dalam adegan yang ditampilkan di layar.

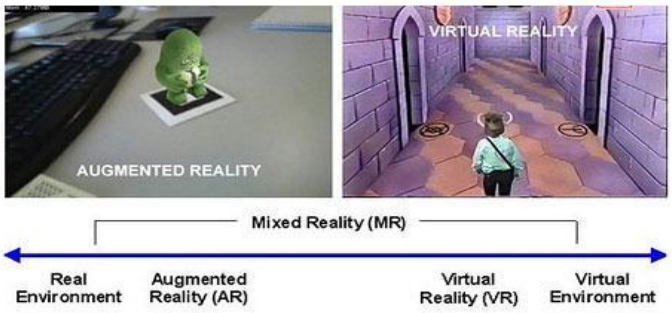
Pembahasan di atas menyoroti persamaan dan perbedaan antara realitas virtual dan sistem *augmented reality*. Sebuah perbedaan yang sangat terlihat di antara kedua jenis sistem adalah immersiveness dari sistem. *Virtual reality* berusaha agar lingkungan benar-benar terasa nyata. Visual dan beberapa sistem aural dan

proprioseptif indra berada di bawah kendali sistem. Sebaliknya, sistem augmented reality yang menambah adegan dunia nyata mengharuskan user mempertahankan rasa kehadiran di dunia itu. Gambar virtual digabung dengan tampilan yang nyata untuk menciptakan tampilan tambahan. Harus ada mekanisme untuk menggabungkankenyataan dan virtual yang tidak ada dalam pekerjaan *virtual reality* lainnya.

Objek virtual yang dihasilkan komputer harus terdaftar secara akurat dengan dunia nyata di semua dimensi. Kesalahan dalam pendaftaran ini akan mencegah user dari melihat gambar nyata dan virtual menyatu. Pendaftaran yang benarjuga harus dipertahankan sementara user bergerak sekitar dalam lingkungan nyata. Perbedaan atau perubahan dalam pendaftaran akan menghasilkan efek beragam mulai dari mengganggu user bekerja dengan pandangan tambahan menjadi lebih sulit, hingga mengganggu user secara fisik dan membuat sistem benar-benar tidak dapat digunakan. Sebuah sistem reality virtual immersive harus menjaga pendaftaran sehingga perubahan dalam adegan diberikan sesuai dengan persepsi user. Setiap kesalahan di sini adalah konflik antara sistem visual dan kinestetik atau sistem proprioseptif. Hal ini akan memungkinkan user untuk menerima atau menyesuaikan diri dengan stimulus visual yang menimpa perbedaan dengan masukan dari sistem sensorik. Sebaliknya, kesalahan pendaftaran dalam sistem *augmented reality* adalah antara dua rangsangan visual yang berusaha kita padukan untuk melihatnya sebagai satu adegan.

Di dunia nyata dan lingkungan virtual berada di kedua ujung dalam kontinum ini dengan daerah tengah yang *disebut Mixed Reality*. Augmented reality terletak dekat garis akhir dari dunia nyatadengan persepsi dominan bawai dunia nyata ditambahkan dengan data komputer yang dihasilkan. *Virtuality Augmented* adalah istilah yang diciptakan oleh Milgram untuk mengidentifikasi sistem yang sebagian besar sintetis dengan beberapa citra dunia nyata ditambah seperti video tekstur pemetaan ke obyek virtual. Ini adalah perbedaan yang akan memudar seiring

perkembangan teknologi yang lebih baik dan elemen virtual dalam adegan menjadi lebih sulit dibedakan dengan yang nyata, seperti terlihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 *Reality-Virtuality Continum*

2.2.3.2 Manfaat Augmented Reality

Bidang-bidang yang pernah menerapkan teknologi AR adalah:

1. Hiburan

Dunia hiburan membutuhkan AR sebagai penunjang efek-efek yang akan dihasilkan oleh hiburan tersebut. Sebagai contoh, pada acara laporan cuaca dalam siaran televisi dimana wartawan ditampilkan berdiri di depan peta cuaca yang berubah. Dalam studio, wartawan tersebut sebenarnya berdiri di depan layar biru atau hijau. Pencitraan yang asli digabungkan dengan peta buatan komputer menggunakan teknik yang bernama *chroma-keying*. *Princeton Electronic Billboard* telah mengembangkan sistem realitas tertambah yang memungkinkan lembaga penyiaran untuk memasukkan iklan ke dalam area tertentu gambar siaran,contohnya, ketika menyiarkan sebuah pertandingan sepak bola, sistem ini dapat menempatkan sebuah iklan sehingga terlihat pada tembok luar stadium.

2. Kedokteran

salah satu bidang yang paling penting bagi sistem augmented reality. Contoh penggunaannya adalah pada pemeriksaan sebelum operasi, seperti *CT Scan* atau MRI, yang memberikan gambaran kepada ahli bedah mengenai *anatomi internal* pasien. Dari gambar-gambar ini kemudian pembedahan direncanakan. *Augmented reality* dapat diaplikasikan sehingga tim bedah dapat melihat data *CT Scan* atau MRI pada

pasien saat pembedahan berlangsung. Penggunaan lain adalah untuk pencitraan ultrasonik, dimana teknisi ultrasonik dapat mengamati pencitraan fetus yang terletak di abdomen wanita hamil.

3. Manufaktur dan Reparasi

Bidang lain dimana AR dapat diaplikasikan adalah pemasangan, pemeliharaan, dan reparasi mesin-mesin berstruktur kompleks, seperti mesin mobil. Instruksi-instruksi yang dibutuhkan dapat dimengerti dengan lebih mudah dengan AR, yaitu dengan menampilkan gambar-gambar 3D di atas peralatan yang nyata. Gambar-gambar ini menampilkan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikannya dan cara melakukannya. Selain itu, gambar-gambar 3D ini juga dapat dianimasikan sehingga instruksi yang diberikan menjadi semakin jelas. Beberapa peneliti dan perusahaan telah membuat beberapa prototipe di bidang ini. Perusahaan pesawat terbang Boeing sedang mengembangkan teknologi AR untuk membantu teknisi dalam membuat kerangka kawat yang membentuk sebagian dari sistem elektronik pesawat terbang. Kini, untuk membantu pembuatannya teknisi masih menggunakan papan-papan besar yang perlu disimpan dibeberapa gudang penyimpanan yang terpisah. Penyimpan instruksi-instruksi pembuatan kerangka kawat ini dalam bentuk elektronik dapat mengenghemat tempat dan biaya secara signifikan.

4. Pelatihan Militer

kalangan militer telah bertahun-tahun menggunakan tampilan dalam kokpit yang menampilkan informasi kepada pilot pada kaca pelindung kokpit atau kaca depan helm penerbangan mereka. Ini merupakan sebuah bentuk tampilan AR. SIMNET, sebuah sistem permainan simulasi perang, juga menggunakan teknologi AR. Dengan melengkapi anggota militer dengan tampilan kaca depan helm, aktivitas unit lain yang berpartisipasi dapat ditampilkan. Contohnya, seorang tentara yang menggunakan perlengkapan tersebut dapat melihat helikopter yang datang. Dalam peperangan, tampilan medan perang yang nyata dapat digabungkan dengan

informasi catatan dan sorotan untuk memperlihatkan unit musuh yang tidak terlihat tanpa perlengkapan ini.

5. Navigasi Telepon Genggam

Dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir ini, telah banyak integrasi AR yang dimanfaatkan pada telepon genggam. Saat ini ada 3 Sistem Operasi telepon genggam besar yang secara langsung memberikan dukungan terhadap teknologi AR melalui tampilan pemrograman aplikasinya masing-masing. Untuk dapat menggunakan kamera sebagai sumber aliran data visual, maka Sistem Operasi tersebut mesti mendukung penggunaan kamera dalam modus *preview*. AR adalah sebuah presentasi dasar dari aplikasi-aplikasi navigasi.Dengan menggunakan GPS maka aplikasi pada telepon genggam dapat mengetahui keberadaan penggunanya pada setiap waktu.

6. Otomotif

Penggunaan dalam dunia otomotif sendiri saat ini adalah adanya tampilan 3D sebagai petunjuk jalan (seperti fungsi GPS). Dengan adanya tampilan 3D tersebut, sang pengemudi dapat mengetahui jarak dan rintangan yang ada disekitarnya dengan lebih akurat.

7. Pendidikan

Dunia pendidikan biasanya berkutat dengan buku-buku yang penuh dengan tulisan-tulisan. Penggunaan augmented reality dalam menampilkan pelajaran dapat mempermudah para siswa dalam mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan pelajaran tersebut. Untuk contoh, pada pelajaran Sejarah, siswa dapat mengetahui bagaimana terjadinya peristiwa-peristiwa penting di masa lampau.

8. Iklan

Dalam dunia periklanan, hal yang paling dibutuhkan adalah sesuatu yang menarik,baru,danberbeda daripada iklan produk yang lain. Dengan menggunakan teknologi *augmented reality*, maka konsumen akan tertarik dengan produk yang ditawarkan. Selaint itu, memanfaatkan teknologi inipun produk yang ditawarkan bisa dilihat konsumen secara nyata karena ditampilkan dalam bentuk 3D.

9. Commercial

Secara komersial, augmented reality telah digunakan sebagai cara untuk menyajikan secara visual isi dari sebuah tender atau proposal bisnis. Sektor konstruksi menggunakan augmented reality untuk meninjau gambar arsitektur dalam lingkungan dunia nyata.

10. Website & Digital Menarik

Dengan waktu berlama-lama rata-rata tujuh menit, keuntungan menggunakan augmented reality pada sebuah situs web sudah jelas. Konversi sales, download, bahkan total kunjungan halaman web meningkat selama waktu berlama-lama meningkat. Mampu secara fisik menunjukkan produk atau layanan anda dengan mudah melalui internet secara langsung akan meningkatkan penjualan.

2.2.3.4 Display Augmented Reality

Sistem AR saat ini berlaku semua modalitas input sensorik manusia, diantaranya yaotu penglihatan, suara dan sentuhan. *Visual displays* difokuskan pada bagian ini. Elemen-elemen lain yang ada pada Augmented Reality akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Aural Display (Suara)

Aplikasi *aural display* pada AR kebanyakan terbatas pada mono (0-dimensi), stereo (1-dimensi), atau surround (2-dimensi) headphone dan loudspeaker. Tiga dimensi aural display yang sebenarnya saat ini ditemukan dalam simulasi yang lebih mendalam dari lingkungan virtual dan virtualitas tertambah atau masih dalam tahap percobaan.

Haptic audio mengacu pada suara yang dirasakan daripada didengar dan telah digunakan pada perangkat konsumen seperti *headphone Turtle Beach* untuk meningkatkan rasa pengaruh dan kenyataan, tetapi juga untuk meningkatkan antarmuka pengguna misalnya *mobile phone*.Perkembangan terakhir di area ini disajikan dalam workshop seperti workshop *internasional Haptic Audio Visual Environments dan Haptic and Audio Interaction Design*.

2. Visual Display

Visual Display menyajikan 3 cara untuk menampilkan secara visual sebuah AR. Pertama *adalah video see-through*, dimana lingkungan virtual digantikan oleh sebuah video feed realitas dan *augmented reality* (AR) dilapisi atas gambar digital. Cara lain yang mencakup pendekatan Sutherland adalah *optical see- through* dan meninggalkan persepsi dunia nyata tetapi menampilkan hanya hamparan AR melalui cermin dan kamera. Pendekatan ketiga adalah memproyeksikan hamparan AR ke objek nyata itu sendiri sehingga menghasilkan tampilan proyektif.

3. Video See- Through

Selain menjadi yang termurah dan termudah dalam implementasi, teknik display ini menawarkan keuntungan sebagai berikut. Sejak realitas di-digital-kan, ini menjadi lebih mudah untuk dimediasikan atau menghapus objek dari kenyataan. Ini termasuk menghapus dan mengganti marker fiducial atau penampung dengan objek-objek virtual. Dan juga, brightness dan contrast dari objek virtual dicocokkan dengan mudah dengan lingkungan nyata. Evaluasi kondisi cahaya dari suasana luar ruangan yang statis adalah penting ketika konten yang dihasilkan komputer telah berbaur halus.

4. Optical See- Through

Teknik *optical see-through* dengan *beam-splitting holographic optical elements (HOEs)* dapat diterapkan pada *head-worndisplay, hand-held display*, dan pengaturan spatial dimana hamparan AR tercermin baik dari layar planar atau melalui layar curve. *Display* ini tidak hanya meninggalkan resolusi dunia nyata utuh, mereka juga memiliki keuntungan menjadi lebih murah, lebih aman, dan bebas paralaks (tidak ada *eye-offset* karena posisi kamera). Teknik optikal lebih aman karena pengguna masih dapat melihat saat power fails, membuat teknik ini ideal untuk tujuan militer dan medis. Namun, perangkat input lainnya seperti kamera diperlukan untuk interaksi dan registrasi. Dan juga, menggabungkan objek virtual secara holografik melalui cermin dan lensa transparan menciptakan kerugian yaitu berkurangnya kecerahan dan

kontras kedua gambar dan persepsi dunia nyata, membuat teknik ini kurang cocok untuk digunakan di luar ruangan. Semua *field of view* yang penting terbatas untuk teknik ini dan dapat menyebabkan clipping gambar virtual pada ujung cermin atau lensa. Akhirnya, occlusion (saling menutupi) or *mediation* dari objek nyata menjadi sulit karena cahaya mereka selalu bergabung dengan gambar virtual.Kiyowaka dkk memecahkan masalah ini untuk *head-worn display* dengan menambahkan lapisan buram menggunakan panel LCD dengan pixel yang memburamkan area menjadi tertutupi.

Virtual retina displays atau *retinal scanning display (RSDs)* memecahkan masalah *brightness* dan *field-of-view* yang rendah pada (*head-worn*) *optical see-through display*. Sebuah laser berdaya rendah menarik gambar virtual langsung ke retina yang menghasilkan brightness yang tinggi dan *field-of-view* yang luas.Kualitas RSD tidak dibatasi oleh ukuran pixel tetapi hanya oleh difraksi dan penyimpangan(*diffraction and abberrations*) pada sumber cahaya, sehingga memungkinkan resolusi yang(sangat)tinggi. Bersama dengan konsumsi daya yang rendah display ini sangat cocok untuk penggunaan luar ruangan.

5. Projective

Alat display ini memiliki keuntungan tidak memerlukan *eye-wear* khusus sehingga mengakomodasikan mata pengguna selama fokus, dan bisa menutupi permukaan yang besar untuk sebuiah *field-of-view* yang luas. Permukaan proyeksi dapat berkisar dari datar, dinding berwarna datar, hingga model skala kompleks.

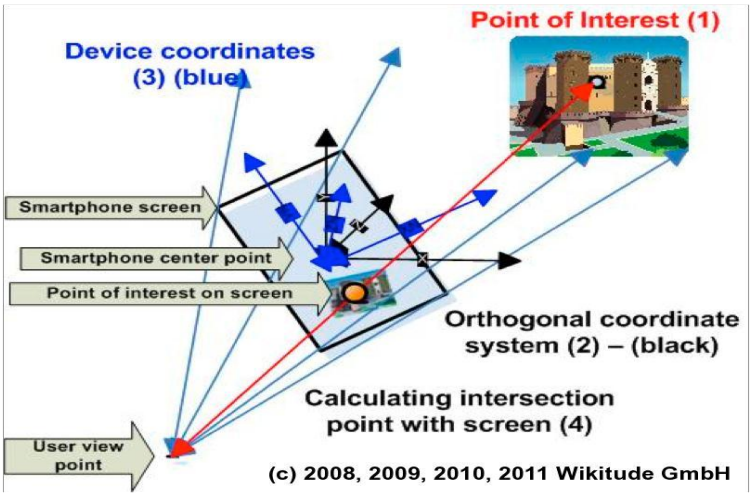
Zhou dkk mendaftarkan beberapa pikoproyektor yang ringan dan rendah konsumsi daya untuk integrasi yang lebih baik. Namun, seperti optical see-through displays, perangkat input lainnya dibutuhkan untuk (tidak langsung) interaksi. Dan juga, proyektor harus dikalibrasi setiap kali lingkungan atau jarakke permukaan proyeksi berubah.

Untungnya, kalibrasi dapat diotomatiskan menggunakan kamera pada contohnya sebuah cave automatic *virtual environment* (CAVE) berdinding banyak dengan

permukaan tidak teratur. Selain itu, jenis display ini terbatas pada pnggunaan dalam ruangan (indoor) karena *brighness* dan kontras yang rendah dari gambar yang diproyeksikan. Oklusi atau mediasi objek juga cukup lemah, tapi untuk *head-worn proyektor* ini dapat ditingkatkan dengan menutupi permukaan dengan material *retro-reflective*. Objek dan instrumen yang tercakup dalam material ini akan mencerminkan proyeksi langsung menuju sumber cahaya yang dekat dengan mata pengamat, sehingga tidak mengganggu proyeksi.

6. Display Positioning

Display AR dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori berdasarkan pada posisi mereka diantara pengamat dan lingkungan nyata, yaitu *head-worn, hand- held, dan spatial*, seperti terlihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Teknik dan posisi visual display

7. Head –worn

Visual display yang dilekatkan pada kepala termasuk *video/optical see- through* HMD (*head-mounted display*), *virtual retinal display* (VRD), dan *head- mounted projective display* (HMPD). Cakmakci dan Rolland [9] memberikan sebuah detil review terakhir dari teknologi *head-worn display*. Kelemahan saat ini dari *head-worn displays* adalah kenyataan bahwa merekaharus terhubung ke komputer grafis seperti laptop yang membatasi mobilitas karena terbatasnya daya baterai. Daya baterai dapat

diperpanjang dengan memindahkan perhitungan ke lokasi yang jauh (*clouds*) dan menyediakan koneksi (wireless) menggunakan standar seperti IEEE 802.11 atau BlueTooth. Contoh dari empat (*parallax-free*) tipe *head-worn display* : Canon‟s Co-Optical Axis See-through Augmented Reality (COASTAR) *video see-through display*, Konica Minolta‟s *holographic optical see-through* prototipe „Forgettable Display‟, MicroVision‟s *monochromatic and monocular Nomad retinal scanning display*, dan *organic light-emitting diode* (OLED) berbasis HMPD.

8. Hand- Held

Kategori ini termasuk *video/optical see-through* genggam serta proyektor genggam. Meskipun kategori display ini lebih besar dari *head-worn display*, saat ini merupakan kinerja terbaik untuk memperkenalkan AR ke pasar karena biaya produksi yang rendah dan mudah digunakan. Misalnya, video see-through genggam AR bertindak sebagai kacamata pembesar mungkin didasarkan pada produk konsumen yang ada sepeti telepon genggam yang menunjukkan objek 3D, atau personal digital assistant (PDA) dengan misalnya informasi navigasi, seperti terlihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Hand-held video see-through display

9. Spartial

Kategori terakhir display AR adalah ditempatkan secara statis di dalam lingkungan dan termasuk video see-through display berbasis layar, spatial optical see-through display, dan projective display. Teknik ini baik untuk presentasi dan pameran besar dengan interaksi terbatas. Cara awal membuat AR adalah didasarkan pada layar konvensional (komputer atau televisi) yang menunjukkan hasil tangkapan kamera dengan hamparan AR. Teknik ini sekarang sedang diterapkan di dunia televisi olahraga dimana lingkungan seperti kolam renang dan trek balapan didefinisikan dengan baik dan mudah untuk ditambahkan. Head-up displays (HUDs) di kokpit militer adalah bentuk dari spatial optical see-through dan menjadi sebuah tambahan standar untuk mobil produksi untuk memproyeksikan arah navigasi di kaca depan mobil. Sudut pandang pengguna relatif terhadap hamparan AR hampir tidak berubah dalam kasus ini karena ruang terbatas.Spatial see-through display dapat bagaimanapun muncul sejajar ketika pengguna bergerak di ruang terbuka, misalnya saat hamparan AR disajikan pada sebuah layar transparan.

2.2.4 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modelling Language(UML)adalah sebuah "bahasa" yg telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem

Tujuan penggunaan UML itu sendiri, yaitu :

- Memberikan bahasa pemodelan yang bebas dari berbagai bahasa pemrograman dan proses rekayasa
- Menyatukan praktek-praktek terbaik yang terdapat dalam pemodelan.
- Memberikan model yang siap pakai, bahasa pemodelan visual yang ekspresif untuk mengembangkan dan saling menukar model dengan mudah dan mengerti secara umum.

- UML bisa juga berfungsi sebagai sebuah (blue print) cetak biru karena sangat lengkap dan detail, dengan cetak biru ini maka akan bisa diketahui informasi secara detail tentang coding program atau bahkan membaca program dan menginterprestasikan kembali ke dalam bentuk diagram.

UML digunakan untuk membuat model semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun. Tetapi karena UML juga menggunakan class dan operation dalam konsep dasarnya, maka ia lebih cocok untuk penulisan piranti lunak dalam bahasa-bahasa berorientasi objek seperti C++, Java, C# atau VB.NET. Walaupun demikian, UML tetap dapat digunakan untuk modeling aplikasi prosedural dalam VB atau C.

Seperti bahasa-bahasa lainnya, UML mendefinisikan notasi dan syntax/semantik. Notasi UML merupakan sekumpulan bentuk khusus untuk menggambarkan berbagai diagram piranti lunak. Setiap bentuk memilikimakna tertentu, dan UML syntax mendefinisikan bagaimana bentuk-bentuk tersebut dapat dikombinasikan. Notasi UML terutama diturunkan dari tiga notasi yang telah ada sebelumnya: Grady Booch OOD (Object-Oriented Design), Jim Rumbaugh OMT(Object Modeling Technique), dan Ivar Jacobson OOSE(Object-Oriented Software Engineering).

2.2.4.1 Diagram UML

UML menyediakan 10 macam diagram untuk memodelkan aplikasi berorientasi objek, yaitu:

1.*Use Case Diagram* untuk memodelkan proses bisnis.

2.*Conceptual Diagram* untuk memodelkan konsep-konsep yang ada di dalam aplikasi.

3.*Sequence Diagram* untuk memodelkan pengiriman pesan (message) antar objek.

5. *Collaboration Diagram* untuk memodelkan interaksi antar objek.

6. *State Diagram* untuk memodelkan perilaku objek di dalam sistem.

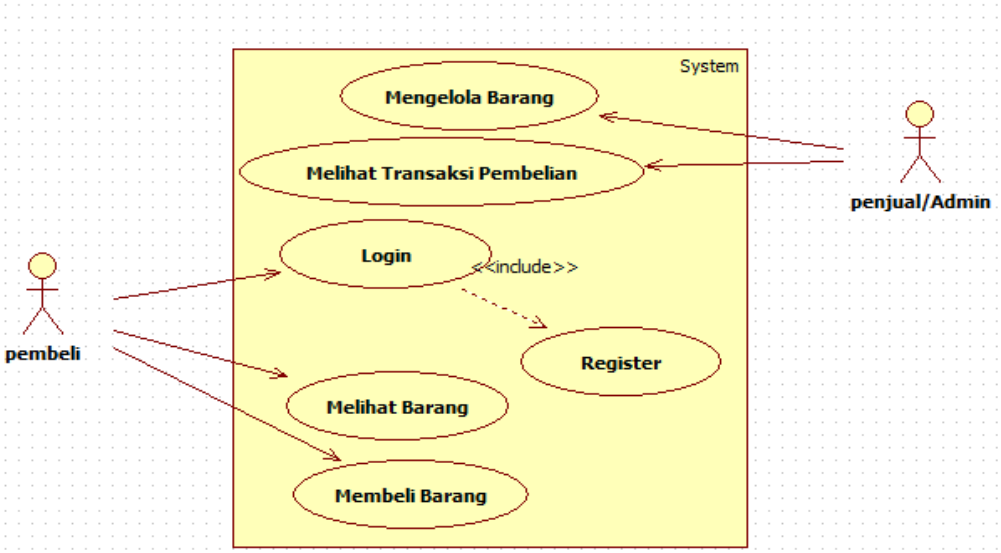
7. *Activity Diagram* untuk memodelkan perilaku userdan objek di dalam sistem.
8. *Class Diagram* untuk memodelkan struktur kelas.
9. *Objek Diagram* untuk memodelkan struktur objek.
10. *Component Diagram* untuk memodelkan komponen objek.
11. *Deployment Diagram* untuk memodelkan distribusi aplikasi.

Berikut akan dijelaskan 4 macam diagram yang paling sering digunakan dalam pembangunan aplikasi berorientasi objek, yaitu use case diagram, sequence diagram, collaboration diagram, danclass diagram

2.2.4.2 Use Case Diagram

Use case diagram adalah gambaran graphical dari beberapa atau semua actor, use-case dan interaksi diantara komponen-komponen tersebut yang memperkenalkan suatu sistem yang akan dibangun. Use-case diagram menjelaskan manfaat suatu sistem jika dilihat menurut pandangan orang yang berada di luar sistem. Diagram ini menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem tersebut berinteraksi dengan dunia luar.

Use-case diagram dapat digunakan selama proses analisis untuk menangkap requirement system dan untuk memahami bagaimana sistem seharusnya bekerja. Selama tahap desain, use-case diagram berperan untuk menetapkan perilaku sistem saat diimplementasikan. Dalam sebuah model mungkin terdapat satu atau beberapa use-case diagram. Kebutuhan atau requirement system adalah fungsionalitas apa yang harus disediakan oleh sistem kemudian didokumentasikan pada model use-case yang menggambarkan fungsi sistem yang diharapkan, dan yang mengelilinginya, serta hubungan antara actor dengan use-case itu sendiri

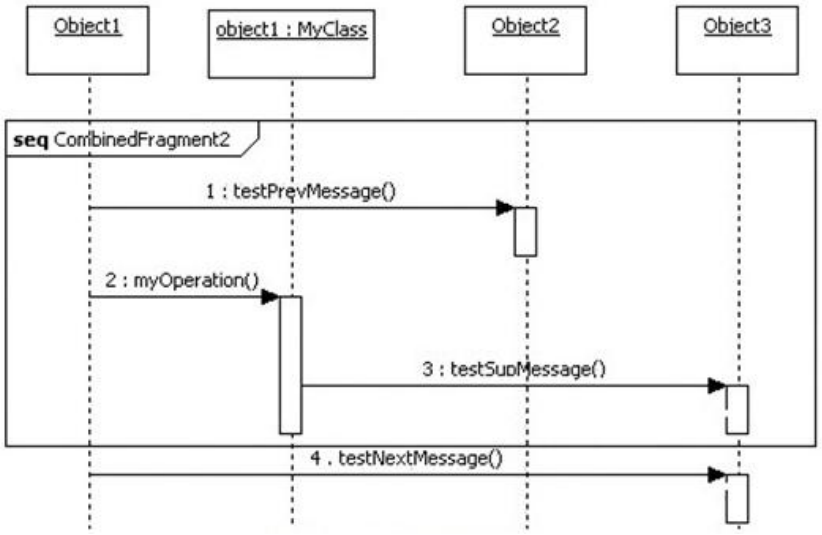


Gambar 2.6 Contoh Use Case Diagram

2.2.4.3 Sequence Diagram

Sequence diagram adalah suatu diagram yang menggambarkan interaksi antar objek dan mengindikasikan komunikasi diantara objek-objek tersebut. Diagram ini juga menunjukkan serangkaian pesan yang dipertukarkan oleh objek-objek yang melakukan suatu tugas atau aksi tertentu.Objek-objek tersebut kemudian diurutkan dari kiri ke kanan, aktor yang menginisiasi interaksi biasanya ditaruh di paling kiri dari diagram.

Dimensi vertikal merepresentasikan waktu. Bagian paling atas dari diagram menjadi titik awal dan waktu berjalan ke bawah sampai dengan bagian dasar dari diagram. Garis vertical, disebut lifeline, dilekatkan pada setiap obyek atau aktor. Kemudian, lifeline tersebut digambarkan menjadi kotak ketika obyek melakukan suatu operasi, kotak tersebut disebut activationbox. Obyek dikatakan mempunyai live activation pada saat tersebut. Pesan yang dipertukarkan antar obyek digambarkan sebagai sebuah anak panah antara activation box pengirim dan penerima. Kemudian diatasnya diberikan label pesan.

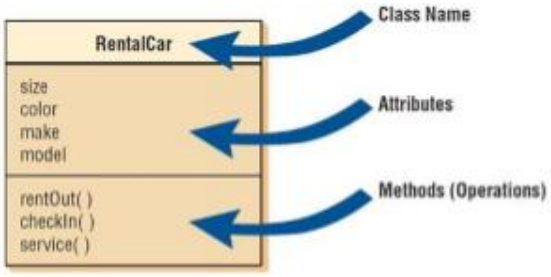


Gambar 2.7 Contoh Sequence Diagram

2.2.4.4 Class Diagram

Class diagram adalah alat perancangan terbaik untuk tim pengembang. Diagram tersebut membantu pengembang mendapatkan struktur sistem sebelum kode ditulis, dan membantu untuk memastikan bahwa sistem adalah desain terbaik.

Class diagram digunakan untuk menampilkan kelas-kelas dan paket-paket di dalam system. Class diagram memberikan gambaran system secara statis dan relasi antar mereka.Biasanya, dibuat beberapa class diagram untuk sistem tunggal. Beberapa diagram akan menampilkan subset dari kelas-kelas dan relasinya. Dapat dibuat beberapa diagram sesuai dengan yang diinginkan untuk mendapatkan gambaran lengkap terhadap system yang dibangun.



Gambar 2.8 Contoh Class Diagram

2.2.4.5 Library

Library adalah tempat dimana kita menyimpan dan mengelola symbol yang dibuat dalam Flast, seperti juga file-file yang diimpor, termasuk gambar bitmap, sound file, dan video klip. Panel library memberikan kita kebebasan untuk mengelola banyak item kedalam folder-folder, melihat beberapa sering sebuah item digunakan dalam dokumen, dan menyortir item berdasarkan tipenya.

2.2.5 NYArToolkit

NyarToolkit adalah sebuah library yang dibuat untuk mempermudah pembuatan aplikasi augmented reality. Toolkit ini berupa library yang didalamnya telah terdapat parameter-parameter standar seperti camera calibration, pembuatan nyar dan papervision, pembuatan bitmap data, dan sebagainya

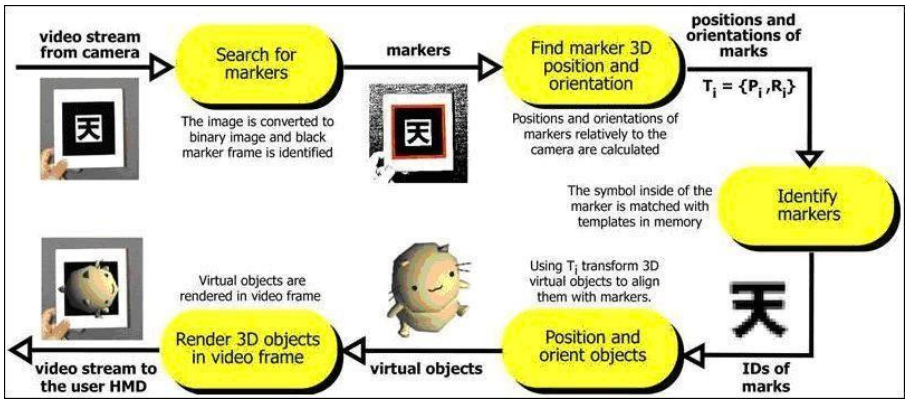
kelebihan NyAR4psg dibandingkan dengan library yang lain adalah:

1. Library NyAR4psg menyediakan lisensi gratis.
2. Pengembang sangat aktif
3. Aplikasi yang dibuat dengan menggunakan NyAR4psg dengan processing ini bisa di jalankan di OS (Windows,Mac, dan Linux) mana saja, dan berbahasa java yang dapat juga berekstensi *.java, sehingga dapat ditampilkan di halaman web. Pengguna dapat menggunakan aplikasi yang dibangun tanpa harus menginstal aplikasi ini terlebih dahulu.
4. Library NyAR4psg mendukung format .OBJ yang dapat dibuat di Software 3D yang sering digunakan untuk AR yaitu 3DSMax , Blender, dll.

Aplikasi NyarToolkit dapat memungkinkan pencitraan virtual secara live ke dalam dunia nyata. Rahasianya ada pada kotak hitam yang digunakan sebagai penanda pelacakan (marker). Pelacakan NyarrToolkit bekerja sebagai berikut:

1. Kamera menangkap data dari marker dalam dunia nyata dan mengirimkan informasinya ke komputer.
2. Software pada komputer akan melacak bentuk kotak dari marker dan mendeteksi berapa video framenya.

3. Bila kotak telah ditemukan, maka software menggunakan perhitungan matematis untuk menghitung posisi dari kamera relative terhadap kotak hitam pada marker.
4. Setelah dikalkulasi maka model grafis akan dimunculkan pada posisi yang sama dan berada di dalam lingkup kotak hitam, lalu ditampilkan ke layar untuk melihat grafis dalam dunia nyata.



Gambar 2.6 Prinsip Kerja NYArToolkit

2.2.6 SketchUp 3D

Sketchup merupakan salah satu dari sekian banyak software yang berfungsi untuk membuat gambar 3D (3 dimensi). SketchUp dapat digunakan oleh praktisi-praktisi dibidang arsitektur, sipil, pembuat film, pengembang game, desainer grafis, bahkan ilustrator untuk menciptakan gambar 3d sesuai kebutuhan. Perbedaan SketchUp dibanding software-software 3D lain adalah user friendly, artinya SketchUp didesain familiar dan mudah digunakan oleh siapapun tanpa harus menguasai teknik-teknik yang rumit dan penuh perhitungan. Selain itu software ini tersedia dalam versi gratis yang dapat didownload. Versi gratis ini pun tidaklah mengecewakan karena memiliki banyak fungsi yang memungkinkan kita untuk membuat gambar dengan kualitas baik dan kerumitan cukup tinggi. Keunggulan lain adalah output yang dapat dihasilkan SketchUp dapat kita ubah menjadi beraneka ragam karakter gambar. Mulai dari gambar 2D vector, 3D realistis, ataupun gambar yang sangat menyerupai sketsa tangan.

Awalnya SketchUp dikembangkan oleh @Last Software yang berlokasi di Boulder, Colorado yang didirikan pada tahun 1999 oleh founder Brad Schell dan Joe Esch. Rilis SketchUp pertama kali adalah pada Agustus 2000 dengan mengedepankan slogan "3D for Everyone" dan mengupayakan agar para desainer profesional dapat menuangkan karyanya semudah menggunakan pensil dan kertas, dan memiliki kebebasan berekspresi melalui gambar dengan interface yang mudah.

Pada tradeshow pertama tahun 2000 SketchUp memenangkan penghargaan Community Choice Award yang merupakan awal kesuksesan yang diraih SketchUp dalam waktu cukup singkat dibanding software 3D lainnya.Pada 14 Maret 2006 Google mengakuisisi @Last Software sebagai ketertarikan Google setelah @Last Software mengembangkan plugin untuk mengeksport hasil 3D ke Google Earth.

Pada 9 Januari 2007, Google merilis SketchUp 6, dengan berbagai fitur tambahan seperti "follow me" tool, dan SketchUp LayOut. Pada rilis ini terdapat tool yang memungkinkan kita untuk mengupload gambar ke 3D Warehouse, sebuah website yang memberikan sarana bagi pengguna untuk saling berbagi objek 3D. Pada rilis ini juga ditambahkan fitur navigasi yang memungkinkan pengguna untuk mensimulasi tampilan objek seolah-olah kita berjalan di area gambar untuk kemudian melihat sekeliling sesuai sudut pandang manusia.

Pada 9 February 2007, Google merilis update untuk maintenance dan memperbaiki beberapa bug. Kali ini Google tidak menambah satupun fitur baru. Kemudian pada 17 Nopember 2008, SketcUp 7 dirilis, memperkenalkan pengembangan yang berslogan "ease-of-use" serta Integrasi dengan browser komponen dan 3D Warehouse.

2.2.7 Unity 3D

Game Engines seperti Unity adalah alat penggerak dibalik permainan permainan (games) yang kita ketahui dan gemari. Unity adalah salah satu alat pengembangan yang banyak digunakan dan digemari untuk pemngembangan game dan digunakan oleh semua orang mulai dari penghobi hingga studio-studio besar

untuk mengembangkan permainan - permainan (games) serta memberikan pengalaman interaktif dalam web, dekstop, ponsel, dan konsol . Unity Game Engine adalah software yang digunakan untuk membuat video game berbasis dua atau tiga dimensi dan dapat digunakan secara gratis, selain untuk membuat Game, Unity 3D juga dapat digunakan untuk membuat konten yang interaktif lainnya seperti, visual arsitektur dan real-time 3D animasi, selain sebagai game engine Unity 3D juga dapat digunakan sebagai sebuah editor bagi game yang sudah ada . Unity 3D dibuat dengan menggunakan bahasa perogram C++, tapi pengguna tidak perlu menggunakan bahasa C++ yang sulit, karena Unity 3D mendukung bahasa program lain seperti JavaScript, C#, dan Boo, Unity memiliki kemiripan dengan game engine lainnya seperti, Blender game engine, Virtools, gamestudio, adapaun kelebihan dari Unity 3D, Unity dapat dioperasikan pada platform Windows dan Mac Os dan dapat menghasilkan game untuk Windows, Mac, Linux, Wii, iPad, iPhone, google Android dan juga browser. Untuk browser, kita memerlukan sebuah plugin, yaitu Unity Web Player, sama halnya dengan Flash Player pada Browser. Game Unity 3D juga mendukung dalam pembuatan game untuk console game Xbox 360 dan PlayStation 3.

2.2.9 PhotoAnim

PhotoAnim adalah perangkat lunak gratis yang memungkinkan konversi gambar 2D ke animasi 3D. Anda tidak dibatasi untuk bekerja dengan kartun atau objek individu . photoanim juga memungkinkan untuk mengambil foto. Ada alat yang baik dan profesional untuk merubah atau warp gambar , bahkan membuat animasi skeletal pada beberapa wilayah dalam gambar. Anda dapat menyesuaikan pekerjaan Anda dengan mengedit atau mengoreksi gambar , penggalian subyek dari latar belakang , photoanim juga memungkinkan untuk mengimpor objek 3D di Obj atau .3DS format .

2.2.10 Sparkol VideoScribe

Sparkol adalah sebuah aplikasi untuk membuat video dengan simulasi tangan yang sedang menggambarkan animasi yang Anda pilih. Karena Sparkol ini merupakan aplikasi yang bisa dikerjakan dari desktop, jadi Anda harus mendownload aplikasinya terlebih dahulu ke pc jika ingin menggunakannya. Terdapat 3 template yang bisa Anda gunakan pada Sparkol. Anda bisa mulai membuat video dengan salah satu dari tiga template tersebut atau dengan kanvas kosong. Kemudian tambahkan beberapa komponen pada halaman yang sedang Anda kerjakan.

Anda juga bisa menambahkan beberapa gambar dari komputer, website atau dari library yang sudah tersedia di Sparkol. Di dalam Library yang sudah tersedia dari Saprkol terdapat beragam gambar seperti gambar-gambar yang berhubungan dengan dunia bisnis, makhluk hidup (orang), perlengkapan olah raga, keuangan, cuaca, dan peralatan lainnya.

Semakin banyak menambahkan komponen, Anda bisa membuat animasi terlihat semakin menarik. Dengan menambahkan beberapa komponen, Anda juga akan menambah sekuens-sekuens yang jika digabungkan bisa menjadi video. Anda juga dapat menentukan durasi yang diinginkan untuk setiap proses menggambar sebuah komponen.

2.2.11 Pemrograman Berbasis Objek

Analisis dan desain berorientasi objek adalah cara baru dalam memikirkan suatu masalah dengan menggunakan model yang dibuat menurut konsep sekitar dunia nyata. Dasar pembuatan adalah objek, yang merupakan kombinasi antara struktur data dab perilaku dalam suatu entitas. Model berorientasi objek bermanfaat untuk memahami masalah, komunikasi dengan ahli aplikasi, pemodelan suatu organisasi, meyiapkan dokumentasi serta perancangan program dan basis data.Pertama-tama suatu model analisis dibuat untuk menggambarkan aspek dasar dari domain aplikasi, dimana model tersebut berisiobjek yang terdapat dalam domain aplikasi termasuk deskripsi dari keterangan objek dan perilakunya.

Secara spesifik, pengertian berorientai objek berarti bahwa mengorganisasi perangkat lunak sebagai kumpulan dari objek tertentu yang memiliki struktur data dan perilakunya.Hal ini yang membedakan dengan pemograman konvensional dimana struktur data dan perilaku hanya berhubungan secara terpisah. Terdapat beberapa cara untuk menentukan karateristik dalam pendekatan berorientasi objek, tetapi secara umum mencakup empat hal, yaitu identifikasi, klasifikasi, *polymorphism* (polimorfisme) dan *inheritance* (pewarisan).

- **Karakterisitik Metodologi Berorientasi Objek**

Metodologi pengembangan sistem berorientasi objek mempunyai tiga karateristik utama, yaitu :

1. *Encapsulation*

Encapsulation (pengkapsulan) merupakan dasar untuk pembatasan ruang lingkup program terhadap data yang diproses. Data dan prosedur atau fungsi dikemas dalam bersama-sama dalam suatu objek, sehingga prosedur atau fungsi lain dari luar tidak dapat mengaksesnya. Data terlindung dari prosedur atau objek lain kecuali prosedur yang berada dalam objek itu sendiri.

2. *Inheritance*

Inheritance (pewarisan) adalah teknik yang menyatakan bahwa anak dari objek akan mewarisi atribut dan metoda dari induknya langsung. Atribut dan metoda dari objek induk diturunkan kepada anak objek, demikian seterusnya.Pendefinisian objek dipergunakan untuk membangun suatu hirarki dari objek turunannya, sehingga tidak perlu membuat atribut dan metoda lagi pada anaknya, karena telah mewarisi sifat induknya.

3. *Polymorphism*

Polymorphism (polimorfisme) yaitu konsep yang menyatakan bahwa sesuatu yang sama dapat mempunyai bentuk dan perilaku berbeda. Polimorfisme mempunyai arti bahwa operasi yang sama mungkin mempunyai perbedaan dalam kelas yang berbeda.

2.2.12 Review Literatur

Banyak penelitian yang sebelumnya dilakukan mengenai augmented reality. Dalam upaya untuk pengembangan augmented reality ini perlu dilakukan studi pustaka sebagai salah satu dari penerapan augmented reality sebagai media pembelajaran. Diantaranya adalah mengidentifikasikan kesenjangan (*identify gaps*),menghindari pembuatan ulang, mengidentifikasikan metode yang pernah dilakukan, meneruskan penelitian sebelumnya, serta mengetahui orang lain yang spesialisasi dan area penelitiannya sama di bidang ini. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukantersebut adalah sebagai berikut:

1. Dalam Jurnal yang ditulis oleh Fahreza Fauzi Putra, Juni Nurma Sari,dan Rahmat Suhatman yang berjudul "Aplikasi Pembelajaran Metamorfosis Berbasis Android Augmented Reality", dengan menggunakan *augmented reality* peserta didik dapat menerima visualisasi yang lebih interaktif dibandingkan dengan gambar dua dimensi. Jarak marker berkisar antara 5 cm sampai dengan 160 cm dari kamera smartphone tergantung kemampuan hardware kamera pada smartphone tersebut seperti fasilitas digital zoom dan besar resolusi kamera. Kualitas hasil render tergantung dari jenis processor yang digunakan. Jika semakin cepat processor maka kecepatan render pun akan meningkat. Versi android yang digunakan untuk menjalankan aplikasi ini minimal versi 2.2 karena versi tersebut mengadopsi OpenGL ES versi 2.0 sedangkan untuk versi 2.2 ke bawah masih menggunakan OpenGL ES versi 1.x. 4. Hardware smartphone yang digunakan untuk menjalankan aplikasi ini hanya smartphone yang memiliki processor dengan arsitektur ARMv7.
2. Dalam jurnal yang ditulis oleh Meyti Eka Apriyani, dan Robie Gustianto yang berjudul "Augmented Reality sebagai Alat Pengenalan Hewan Purbakala dengan Animasi 3D menggunakan Metode Single Marker". Aplikasi augmented reality dapat digunakan sebagai media pengenalan hewan purbakala kepada anak-anak usia 13 sampai 18 tahun secara virtual menggunakan perangkat smartphone agar

proses pengenalan Hewan purbakala dapat menjadi lebih menarik dan mudah diapliaksikan karena mudah dibawa serta tidak menggunakan alat peraga yang sulit didapat dan memiliki harga yang mahal. Marker yang di gunakan dalam aplikasi ini adalah *single marker*. Software yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah Unity 3D 4 dan Vuforia.

3. Dalam Jurnal yang ditulis oleh Setia Wardani yang berjudul "Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality (AR) Untuk Pengenalan Aksara Jawa Pada Anak" diketahui bahwa pembangunan *augmented reality* dapat dilakukan dengan terlebih dahulu dengan membuat objek-objek yang terdapat dalam *augmented reality*, kemudian objek-objek tersebut dimodelkan secara 3D dengan menggunakan bantuan *software* 3Ds Max, dan dilanjutkan dengan perancangan marker.