

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Perusahaan

Profil PT. Pindad (Persero) meliputi sejarah, visi dan misi, struktur organisasi, dan logo.

2.1.1 Sejarah PT. Pindad (Persero)

2.1.1.1 Masa Kolonial Belanda dan Pendudukan Jepang

Pada tahun 1808, William Herman Daendels, Gubernur Jenderal Belanda yang tengah berkuasa saat itu mendirikan bengkel untuk pengadaan, pemeliharaan dan perbaikan alat-alat perkakas senjata Belanda bernama *Constructie Winkel* (CW) di Surabaya dan inilah awal mulanya PT. Pindad (Persero) sebagai satu-satunya industri manufaktur pertahanan di Indonesia. Selain bengkel senjata, Daendels kala itu juga mendirikan bengkel munisi berkaliber besar bernama *Proyektiel Fabriek* (PF) dan laboratorium Kimia di Semarang. Kemudian, pemerintah kolonial Belanda pun mendirikan bengkel pembuatan dan perbaikan munisi dan bahan peledak untuk angkatan laut mereka yang bernama *Pyrotechnische Werkplaats* (PW) pada tahun 1850 di Surabaya.

Pada tanggal 1 Januari 1851, CW diubah namanya menjadi *Artillerie Constructie Winkel* (ACW). Kemudian pada tahun 1961, dua bengkel persenjataan yang berada di Surabaya, ACW dan PW disatukan di bawah bendera ACW. Kebijakan penggabungan ini, menjadikan ACW mempunyai tiga instalasi produksi yaitu; unit produksi senjata dan alat-alat perkakasnya (*Wapen Kamer*), munisi dan barang-barang lain yang berhubungan dengan bahan peledak (*Pyrotechnische Werkplaats*), serta laboratorium penelitian bahan-bahan maupun barang-barang hasil produksi.

Perang Dunia I pada pertengahan 1914, melibatkan banyak Negara Eropa, termasuk Belanda. Demi kepentingan strategis, pemerintah kolonial Belanda pun mulai mempertimbangkan relokasi sejumlah instalasi penting yang dinilai lebih aman. Bandung dinilai tepat sebagai tempat relokasi yang baik karena selain kontur daerahnya berupa perbukitan dan pegunungan yang bisa dijadikan bentang

pertahanan alami terhadap serangan musuh, posisi Bandung juga sangat strategis karena sudah memiliki sarana transportasi darat yang memadai, dilalui oleh Jalan Raya Pos (*De Grote Postweg*) dan dilalui jalur kereta api *Staats Spoorwegen* kota Bandung juga berada tidak jauh dengan pusat pemerintahan Hindia Belanda, Batavia.

ACW dipindahkan pertama kali ke Bandung, pada rentang waktu 1918-1920. Pada tahun 1932, PW dipindahkan ke Bandung, bergabung bersama ACW dan dua instalasi persenjataan lain yaitu *Proyektieel Fabriek* (PF) dan laboratorium Kimia dari Semarang, serta Institut Pendidikan Pemeliharaan dan Perbaikan Senjata dari Jatinegara yang direlokasi ke Bandung dengan nama baru, *Geweemarkerschool*. Keempat instalasi tersebut dilebur di bawah benderta *Artillerie Inrichtingen* (AI).

Di era pendudukan Jepang, AI tidak mengalami perubahan, penambahan instalasi, maupun proses produksinya. Perubahan hanya berada pada segi perubahan administrasi dan organisasi sesuai dengan sistem kekuasaan militer Jepang. Perubahan pun terjadi di segi nama menjadi *Daichi Ichi Kozo* untuk ACW, *Dai Ni Kozo* untuk *Geweemarkerschool*, *Dai San Kozo* untuk PF, *Dai Shi Kozo* untuk PW, serta *Dai Go Kozo* untuk *Monrage Artillerie*, instalasi pecahan ACW.

Pada saat Jepang menyerah kepada Sekutu dan terjadi kekosongan kekuasaan di Indonesia, Soekarno-Hatta memproklamasikan kemerdekaan Republik Indonesia. Beragam upaya terjadi guna merebut instalasi-instalasi pertahanan di kota Bandung. Pada akhirnya, tanggal 9 Oktober 1945, Laskar Pemuda Pejuang berhasil merebut ACW dari tangan Jepang dan menamakannya Pabrik Senjata Kiaracandong.

Pendudukan pemuda tidak berlangsung lama, karena sekutu kembali ke Indonesia dan mengambil alih kekuasaan. Pabrik Senjata Kiaracandong dibagi menjadi dua pabrik. Pabrik pertama yang terdiri dari ACW, PF, dan PW digabungkan menjadi *Leger Produktie Bedrijven* (LPB), serta satu pabrik lain yang bernama *Central Reparatie Werkplaats*, yang sebelumnya bernama *Geweemarkerschool* [1].

2.1.1.2 Bagian dari TNI AD

Hasil Konferensi Meja Bundar (KMB) di Den Haag, Belanda menyatakan bahwa Belanda mengakui kedaulatan Indonesia kepada Republik Indonesia Serikat (RIS) pada tanggal 27 Desember 1949. Seiring dengan hal itu, Belanda harus menyerahkan asset-asetnya secara bertahap pada pemerintahan Indonesia di bawah pimpinan Presiden Soekarno termasuk LPB.

LPB kemudian diganti namanya menjadi Pabrik Senjata dan Mesiu (PSM) yang pengelolaannya diserahkan kepada Tentara Nasional Indonesia Angkatan Darat (TNI-AD). Sejak saat itu PSM mulai melakukan serangkaian percobaan untuk membuat laras senjata dan berhasil memproduksi laras senjata berkaliber 9mm dan pada bulan November 1950, PSM berhasil membuat laras dengan kaliber 7,7 mm.

PSM mengalami krisis tenaga ahli karena para pekerja asing harus kembali ke negara asalnya berdasarkan Peraturan Pemerintah. Oleh karena itu terjadi sentralisasi organisasi dengan merampingkan lini produksi dari 13 menjadi 6 lini dengan lini baru Munisi Kaliber Kecil (MKK) yang baru dibentuk. PSM juga melakukan modernisasi pabrik dengan membeli mesin-mesin baru untuk pembuatan senjata dan munisi, suku cadang, material, dan alat perlengkapan militer lainnya.

Delapan tahun berjalan, PSM pun diubah namanya menjadi Pabrik Alat Peralatan Angkatan Darat (Pabal AD) pada tanggal 1 Desember 1958. Pabal AD bukan sekedar memproduksi senjata dan munisi saja namun juga peralatan militer yang lain, untuk mengurangi ketergantungan peralatan militer Indonesia pada negara lain. Banyak pemuda potensial yang dikirim ke luar negeri untuk mempelajari persenjataan dan balistik.

Di era Pabal AD ini, terjadi beberapa perkembangan dalam bidang teknologi persenjataan. Pabal AD menjalin kerjasama dengan perusahaan senjata Eropa untuk pembelian dan pembangunan satu unit pabrik senjata, yang berhasil membangun pabrik senjata ringan. Keberhasilan itu membuat Pabal AD menjadi badan pelaksana utama di kalangan TNI-AD sebagai instalasi industri. Berbagai produk pun berhasil diproduksi Pabal AD. Di era ini pula, pemerintah Belanda

menyerahkan *Cassava Factory*, pabrik tepung ubi kayu yang berada di Turen, Malang, Jawa Timur, • yang kemudian menjadi lokasi Divisi Munisi PT Pindad (Persero).

Sekitar tahun 1962, nama Pabal AD diubah menjadi Perindustrian TNI Angkatan Darat (Pindad). Tahapan pengembangan di era Pindad lebih berfokus pada tujuan pembinaan yang disesuaikan dengan prinsip-prinsip pengelolaan terpadu dan kemajuan teknologi mutakhir. Proses produksi Pindad pun dilakukan untuk mendukung kebutuhan TNI AD. Serangkaian percobaan dan evaluasi pembuatan senjata baru pun dilakukan dan menghasilkan berbagai Surat Keputusan dari Angkatan Bersenjata untuk memakai senjata Pindad sebagai senjata standar mereka. Setelah itu, senjata pun diproduksi secara massal.

Pada awal tahun 1972, pemerintah Indonesia melakukan penataan departemen, termasuk Departemen Pertahanan dan Keamanan (Hankam). Karena itu Pindad pun berubah nama menjadi Kopindad (Komando Perindustrian TNI Angkatan Darat) pada tanggal 31 Januari 1972. Perubahan terjadi hanya pada komando utama pembinaan yaitu unsur penyelenggara kepemimpinan dan pengelolaan kebijakan teknik. Reorganisasi ini berdampak positif terhadap kinerja yang semula dianggap lamban menjadi lincah, bergairah dan dinamis. Dan Pusat Karya yang dirubah menjadi PT Purna Shadana (Pursad) memiliki keleluasaan untuk meningkatkan produksi kekaryaannya untuk mendukung swasembada dan mengurangi ketergantungan terhadap luar negeri.

Pada saat Operasi Seroja TNI-AD untuk pembebasan Timor Timur dari penjajahan Portugal persenjataan Pindad banyak mengalami kendala di lapangan sehingga pada tahun 1975 Kopindad menarik kembali sebanyak 69.000 pucuk senjata yang telah diserahkan kepada TNI-AD. Selanjutnya Kopindad melakukan transformasi dan modifikasi terhadap beberapa senjata antara lain SMR Madsen Setter MK III Kaliber 30mm long menjadi SPM.1 kaliber 7,62mm yang diproduksi sebanyak 4.550 pucuk dan membuat desain senjata senapan SS77 Kaliber 223.

Dalam perkembangan selanjutnya, sebagai realisasi Keputusan Menteri Pertahanan dan Keamanan/Panglima Angkatan Bersenjata No. Kep/18/IV/1976

tertanggal 28 April 1976 tentang Pokok-pokok Organisasi dan Prosedur Tentara Nasional Indonesia Angkatan Darat nama Kopindad dikembalikan menjadi Pindad. Pindad berubah dari komando utama pembinaan menjadi badan pelaksana utama di lingkungan TNI-AD. Seiring perubahan tersebut Pindad diharapkan dapat mengembangkan kemampuan teknologi dan produktivitasnya dalam memenuhi kebutuhan logistik TNI-AD sehingga mengurangi ketergantungan pada luar negeri. Selain itu diharapkan juga dapat mengembangkan sarana prasarana non-militer yang dapat menunjang pembangunan nasional di bidang pertanian, perkebunan, pertambangan, industri dan transportasi baik untuk instansi pemerintah, swasta maupun masyarakat luas [1].

2.1.1.3 Pindad Sebagai Perseroan

Pada Tahun 1980-an pemerintah Indonesia semakin gencar menggalakan program alih teknologi, saat inilah muncul gagasan untuk mengubah status pindad menjadi perusahaan berbentuk perseroan terbatas. Berdasarkan keputusan Presiden RI No.47 Tahun 1981, Badan Pengkajian Penerapan Teknologi (BPPT) yang sudah berdiri sejak tahun 1978, harus lebih memperhatikan proses transformasi teknologi yang ditetapkan pemerintah Indonesia itu, termasuk pengadaan mesin-mesin untuk kebutuhan Industri.

Perubahan status Pindad dilatarbelakangi oleh keterbatasan ruang gerak Pindad sebagai sebuah industri karena terikat peraturan-peraturan dan ketergantungan ekonomi pada anggaran Dephankam sehingga tidak dapat mengembangkan kegiatan produksinya. Selain itu, Pindad pun dinilai membebani Dephankam karena biaya penelitian dan pengembangan serta investasi yang cukup besar. Karena itu Dephankam menyarankan pemisahan antara *war making activities* dan *war support activities*. Kegiatan Pindad memproduksi prasarana dan perlengkapan militer adalah bagian *war support activities* sehingga harus dipisahkan dari Dephankam dan menjadi perseroan terbatas yang sahamnya dimiliki oleh pemerintah Indonesia.

Ketua BPPT saat itu Prof. DR. Ing. B.J. Habibie kemudian membentuk Tim *Corporate Plan* (Perencana Perusahaan) Pindad melalui Surat Keputusan

BPPT No. SL/084/KA/BPPT/VI/1981. Tim *Corporate Plan* diketuai langsung oleh Habibie dan terdiri dari unsur BPPT dan Departemen Hankam.

Sebagai sebuah perusahaan Pindad diharapkan dapat memproduksi peralatan militer yang dibutuhkan secara efisien dan menghasilkan produk-produk komersial berorientasi bisnis. Dan memiliki biaya serta anggaran sendiri untuk pengembangan, penelitian dan investasi serta mengembangkan profesionalisme industrinya.

Berdasarkan hasil kajian dari Tim *Corporate Plan* diputuskan komposisi produksi Pindad adalah 20% produk militer dan 80% komersial atau non militer. Tugas pokok Pindad adalah menyediakan dan memproduksi produk-produk kebutuhan Dephankam seperti munisi ringan, munisi berat, dan peralatan militer lain untuk menghilangkan ketergantungan terhadap pihak lain. Tugas pokok kedua adalah memproduksi produk-produk komersial seperti mesin perkakas, produk tempa, *air Brake system*, perkakas dan peralatan khusus pesanan.

Dan pada awal 1983 Pindad menjadi badan usaha milik Negara (BUMN) sesuai dengan keputusan pemerintah yang tertuang dalam Peraturan Pemerintah (PP) RI No.4 Tahun 1983 tertanggal 11 Februari 1983 [1].

2.1.2 Visi dan Misi PT. Pindad (Persero)

Berikut merupakan visi dan misi dari PT. Pindad (Persero) [1] :

Visi :

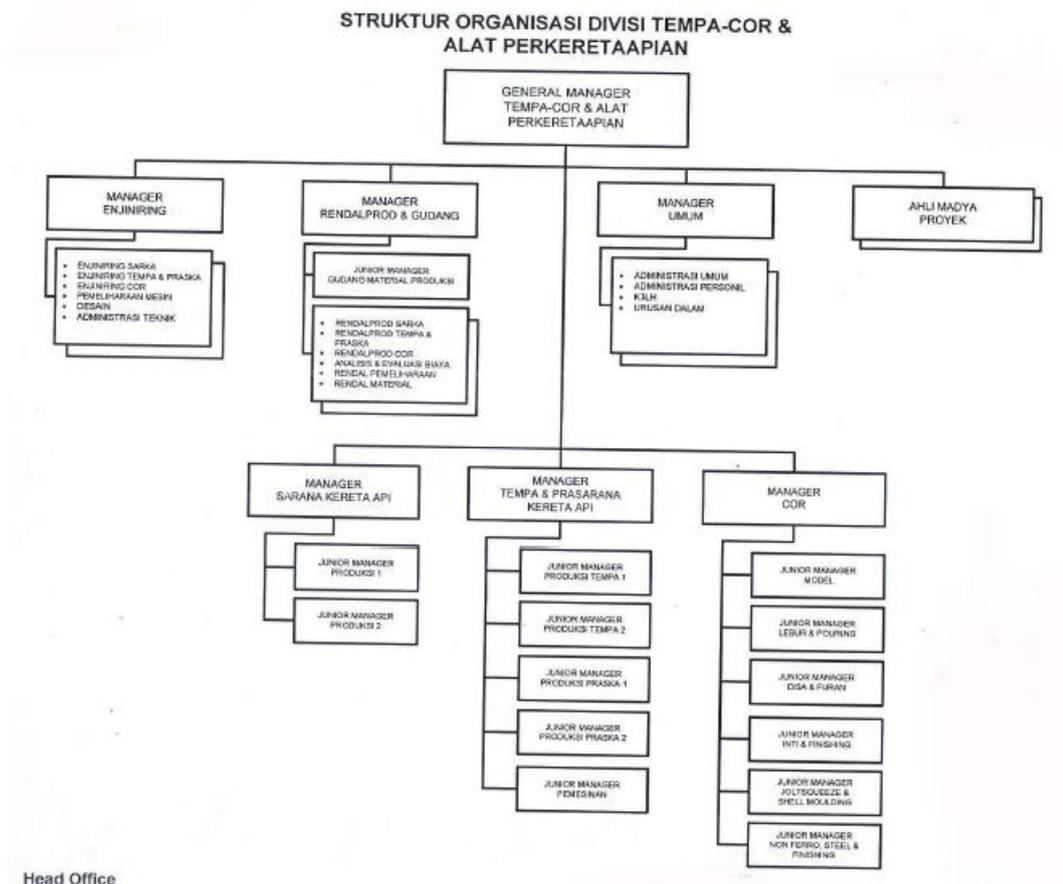
Menjadi produsen peralatan pertahanan dan keamanan terkemuka di Asia pada tahun 2023, melalui upaya inovasi produk dan kemitraan strategik.

Misi :

Melaksanakan usaha terpadu di bidang peralatan pertahanan dan keamanan serta peralatan industrial untuk mendukung pembangunan nasional dan secara khusus untuk mendukung pertahanan dan keamanan negara.

2.1.3 Struktur Organisasi

Struktur Organisasi Divisi Tempa Cor dan Alat Perkeretaapian dapat dilihat pada gambar 2.1 [2]:



Gambar 2.1 Struktur Organisasi Divisi Tempa-Cor dan Alat Perkeretaapian

2.1.4 Logo PT. Pindad (Persero)

Logo PT. Pindad (Persero) dapat dilihat dari gambar 2.2:



Gambar 2.2 Logo PT. Pindad (Persero)

Makna Logo PT. Pindad (Persero) :

1. Pengertian

Logo PT. Pindad (Persero) adalah lambing perusahaan berupa senjata cakra dengan bintang bersudut lima dan bertuliskan Pindad.
2. Arti dan Makna Logo
 - a. Cakra, adalah senjata pamungkas kresna, keampuannya memiliki kemampuan untuk menghancurkan dan atau sebaliknya menambarkan (menetralisir) bahaya senjata yang datang mengancamnya, sehingga dengan demikian memiliki potensi untuk mendukung perang ataupun menciptakan kedamaian.
 - b. Bintang bersudut lima, melambangkan bahwa gerak dan laju PT. Pindad (Persero) berlandaskan Pancasila, falsafah / dasar / ideology bangsa dan Negara Indonesia di dalam ikut serta mewujudkan terciptanya masyarakat adil dan makmur.
 - c. Pisau Frais, melambangkan industri, dengan :
 1. 4 (empat) buah lubang Spi, melambangkan kemampuan teknologi untuk ; mengelola, meniru, merubah, dan mencipta suatu bahan atau produk.

2. 8 (delapan) buah pisau (cakra), melambangkan kemampuan untuk memproduksi sarana militer / hankam dan sarana sipil / komersil dalam rangka ikut serta mendukung terciptanya ketahanan nasional bangsa Indonesia yang bertumpu pada 8 (delapan) gatra (aspek).
- d. Batang dan ekor, melambangkan pengendalian gerak dan laju PT. Pindad (Persero) secara berdaya dan berhasil guna, 4 (empat) helai sirip ekor, melambangkan keserasian gerak antara unsureunsur; manusia, modal, metoda, dan pemasaran.
- e. Warna
 1. Senjata Cakra : Biru Laut
 2. Bintang : Kuning Emas
 3. Tulisan “Pindad” : Kuning Emas

2.2 Landasan Teori

Landasan teori bertujuan memberikan gambaran dari teori yang terkait dalam pembangunan aplikasi.

2.2.1 Metode Deskriptif Kuantitatif

Penelitian deskriptif kuantitatif adalah salah satu jenis penelitian yang bertujuan mendeskripsikan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta dan sifat populasi tertentu atau mencoba menggambarkan fenomena secara detail [6]. Penelitian deskriptif kuantitatif memberikan jawaban terhadap suatu masalah dan mendapatkan informasi lebih dalam dan luas terhadap suatu fenomena dengan menggunakan tahap-tahap penelitian dengan pendekatan kuantitatif.

Suatu contoh bentuk penelitian deskriptif kuantitatif adalah dalam bidang pendidikan dan kurikulum. Penelitian deskriptif dilakukan untuk mengetahui fenomena apa saja atau perubahan terhadap suatu aktivitas. Penelitian deskriptif tidak hanya digunakan dalam pendekatan kuantitatif, namun bisa juga menggunakan pendekatan kualitatif.

Langkah-langkah pokok penelitian deskriptif kuantitatif yakni:

1. Tentukan masalah atau bidang yang diamati dan rumuskan submasalah secara jelas dan terperinci.

2. Rumuskan secara jelas tujuan yang akan dicapai.
3. Lakukan penelaahan kepustakaan yang tepat dan benar.
4. Rumuskan metodologi penelitian.
5. Turun ke lapangan dalam rangka pengumpulan data.
6. Analisis data.
7. Penulisan laporan.

2.2.2 Multimedia

Menurut Vaughan, multimedia merupakan kombinasi teks, seni, suara, gambar, animasi, dan video yang disampaikan dengan komputer atau dimanipulasi secara digital dan dapat disampaikan dan/atau dikontrol secara interaktif. Secara umum, multimedia berhubungan dengan penggunaan lebih dari satu macam media untuk menyajikan informasi [7].

Multimedia dibagi menjadi 3 jenis, yaitu:

1. Multimedia Interaktif, merupakan pengguna dapat mengontrol apa dan kapan elemen-elemen dari multimedia tersebut ditampilkan.
2. Multimedia hiperaktif, merupakan multimedia ini memiliki suatu struktur dari elemen-elemen terkait dengan pengguna yang dapat mengarahkannya. Multimedia jenis ini mempunyai banyak tautan yang menghubungkan elemen-elemen multimedia yang ada.
3. Multimedia linier, merupakan multimedia dimana pengguna hanya menjadi penonton dan menikmati produk multimedia yang disajikan.

2.2.3 Multimedia Interaktif

Komponen multimedia ditandai oleh kehadiran teks, suara, gambar, animasi, dan video. Beberapa atau semua elemen tersebut diorganisasikan ke dalam program yang serasi. Sementara komponen interaktif mengacu pada proses memberdayakan pengguna untuk mengendalikan lingkungan yang biasanya menggunakan komputer [8].

Multimedia dapat diartikan sebagai penggunaan beberapa media yang berbeda untuk menggabungkan dan menyampaikan informasi dalam bentuk teks, audio, grafik, animasi dan video. Dalam pembangunannya, multimedia dapat dibangun oleh beberapa elemen (teks, audio, gambar, video, grafik) dengan

menggunakan *tools* yang memungkinkan pemakai dapat berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi sehingga menciptakan produk yang interaktif. Hal tersebut lebih dikenal dengan istilah multimedia interaktif.

Multimedia interaktif dapat digunakan dalam rangka media informasi, *games*, hiburan, maupun pendidikan. Dalam bidang pendidikan, multimedia memiliki 4 kekuatan, yaitu [8]:

1. *Mixed Media*, berdasarkan definisi multimedia merupakan campuran media termasuk animasi dan video digital. Harus ditekankan bahwa video dan televisi pun memiliki kemampuan media campuran, namun tidak memiliki tingkat control pengguna yang tersedia di Multimedia Interaktif. Dengan menggunakan teknologi multimedia, semua media konvensional seperti teks, gambar, audio, video, animasi dapat diintegrasikan ke dalam satu media interaktif.
2. *User Control*, teknologi multimedia interaktif ini memungkinkan pengguna untuk menelusuri materi yang sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan mereka. Hal ini juga memungkinkan pengguna untuk mengulang-ulang materi pembelajaran yang disediakan.
3. *Simulation and Visualization*, multimedia interaktif sangat cocok untuk simulasi. Banyak kurikulum materi yang membutuhkan pemahaman yang kompleks tentang proses yang kompleks, abstrak, dinamis, dan mikroskopis. Simulasi dan visualisasi memungkinkan pengguna mendapat informasi yang lebih nyata dari informasi yang bersifat abstrak.
4. *Different learning styles*, multimedia interaktif memiliki potensi untuk mengakomodasikan orang dengan gaya belajar yang berbeda. Hal yang penting bahwa sebagai peserta didik maupun sebagai guru untuk memperluas jangkauan strategi pembelajaran. Multimedia interaktif memiliki potensi untuk menciptakan lingkungan belajar multi-sensor yang mendukung gaya belajar tertentu, dan pada saat yang bersamaan mendorong siswa untuk keluar dari gaya belajar mereka.

2.2.4 Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK)

Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) secara umum dapat diklasifikasikan menjadi empat model, yaitu [9]:

1. Model *tutorial*
2. Model *drill and practice*
3. Model *simulation*
4. Model *problem solving*.

Dalam model pertama dan kedua, PBK berperan sebagai pengajar atau guru. Sedangkan pada model ketiga dan keempat PBK bertujuan untuk mengembangkan intuisi tentang situasi, konsep, dan untuk mengembangkan kemampuan dalam memecahkan masalah melalui pendekatan *discovery* atau *exploratory*.

2.2.4.1 Model Tutorial

Model *tutorial* adalah program yang didesain untuk berperan sebagai tutor bagi pengguna artinya bahwa model ini disajikan dalam format dialog dengan pengguna. Dalam model *tutorial*, berisi konsep, penjelasan, rumus-rumus, prinsip, bagan, tabel definisi, istilah dan latihan. Kelebihan model tutorial ialah dapat memberikan kesempatan kepada pengguna untuk berinteraksi dengan materi yang telah disajikan dan berpartisipasi secara aktif dalam pengalaman belajar. Partisipasi tersebut tidak hanya dengan menjawab pertanyaan, melainkan pengguna diberi kesempatan untuk berlatih ide-ide baru, bertanya, menguji hipotesis.

2.2.4.2 Model Drill and Practice

Drill secara bahasa bisa diartikan berlatih mencakup didalamnya aktivitas menghafal, mengeja kata, dan sebagainya. *Practice* atau praktek dapat dikategorikan di dalamnya seperti menulis, melaksanakan berbagai gerak dalam olah raga dan lain sebagainya. Jika digabungkan maknanya, *drill* dan *practice* dapat juga disebut berlatih dan praktek. Model *drill* dan *practice* merupakan teknik pengajaran yang dilakukan berulang kali untuk mendapatkan keterampilan, dibutuhkan untuk mengingat secara matematis. Metode ini digunakan untuk mengajarkan keahlian yang khusus dengan harapan untuk mengingat.

2.2.4.3 Model *Simulation*

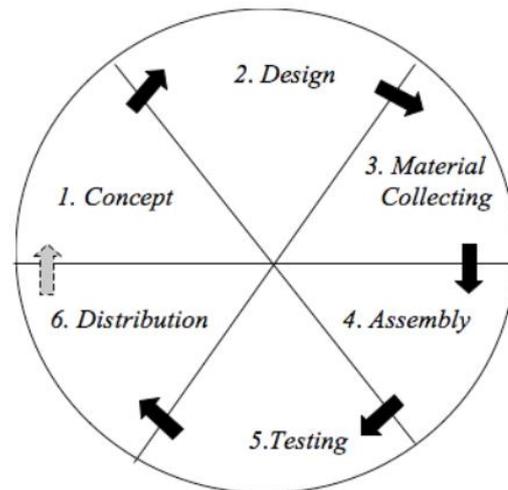
Model *simulation* atau model simulasi adalah suatu gambaran atau model dari peristiwa, objek atau beberapa fenomena yang disederhanakan yang meliputi unsur-unsur penting. Simulasi dapat juga dipergunakan untuk melatih keterampilan, misalnya belajar menerbangkan pesawat terbang atau mengendarai mobil.

2.2.4.4 Model *Problem Solving*

Model *problem solving* didesain dengan memanfaatkan kemampuan komputer untuk meningkatkan mengajar dan belajar strategi pemecahan masalah tingkat lebih tinggi. Pada umumnya, perangkat lunak *problem solving* mirip dengan perangkat lunak simulasi karena pengguna ditempatkan pada situasi dimana mereka dapat memanipulasi hasil. Namun demikian perangkat lunak simulasi berupaya untuk memberi model tentang situasi kehidupan nyata dan objek nyata, sedangkan perangkat lunak *problem solving* merupakan kategori yang lebih umum yang meliputi semua perangkat lunak yang didesain untuk mengajarkan strategi pemecahan masalah.

2.2.5 MDLC

Pengembangan multimedia agar dapat dimasukkan dalam pembelajaran harus melalui tahapan-tahapan yang terancang dengan baik dan runtut agar produk multimedia yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dan tepat digunakan dalam pembelajaran. Pengembangan multimedia dapat dilakukan dengan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Terdapat 6 tahap yang sesuai untuk pengembangan multimedia seperti ditunjukkan oleh gambar 2.3, yaitu [7] :



Gambar 2.3 Metode Pengembangan Miltimedia

1. Konsep (*Concept*)

Pada tahap konsep, dimulai dengan menentukan tujuan pembuatan aplikasi serta menentukan pengguna aplikasi tersebut. Pada penelitian ini, tujuan pembuatan aplikasi adalah membantu pekerja untuk lebih memahami materi *Distributor Valve*.

2. Perancangan (*Design*)

Tahap ini membuat spesifikasi secara terperinci mengenai arsitektur proyek, tampilan dan kebutuhan material proyek, serta gaya. Tahap ini menggunakan storyboard untuk menggambarkan rangkaian cerita atau deskripsi tiap *scene* sehingga dapat dimengerti oleh pengguna, dengan mencantumkan semua objek multimedia dan tautan ke *scene* lain. Perancangan yang dilakukan menggunakan perangkat lunak pendukung, seperti *Blender*.

3. Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

Tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan. Bahan-bahan tersebut antara lain gambar, foto, animasi, video, audio, serta teks baik yang sudah jadi ataupun yang masih perlu dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan yang ada. Bahan-bahan tersebut dapat diperoleh secara gratis atau dengan pemesanan kepada pihak lain sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.

4. Pembuatan (*Assembly*)

Tahap pembuatan keseluruhan bahan multimedia. Aplikasi yang akan dibuat didasarkan pada tahap design, seperti storyboard. Tahap ini biasanya menggunakan perangkat lunak, seperti *Unity*.

5. Pengujian (*Testing*)

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa hasil pembuatan aplikasi multimedia sesuai dengan rencana. Ada dua jenis pengujian yang digunakan, yaitu pengujian *Alpha* dan pengujian *Betha*. Pengujian *alpha* seperti fungsionalitas dari sistem. Pengujian *betha* adalah pengujian yang dilakukan oleh pengguna, dengan membuat kuisisioner untuk mengetahui apakah sistem berhasil mencapai tujuannya atau tidak.

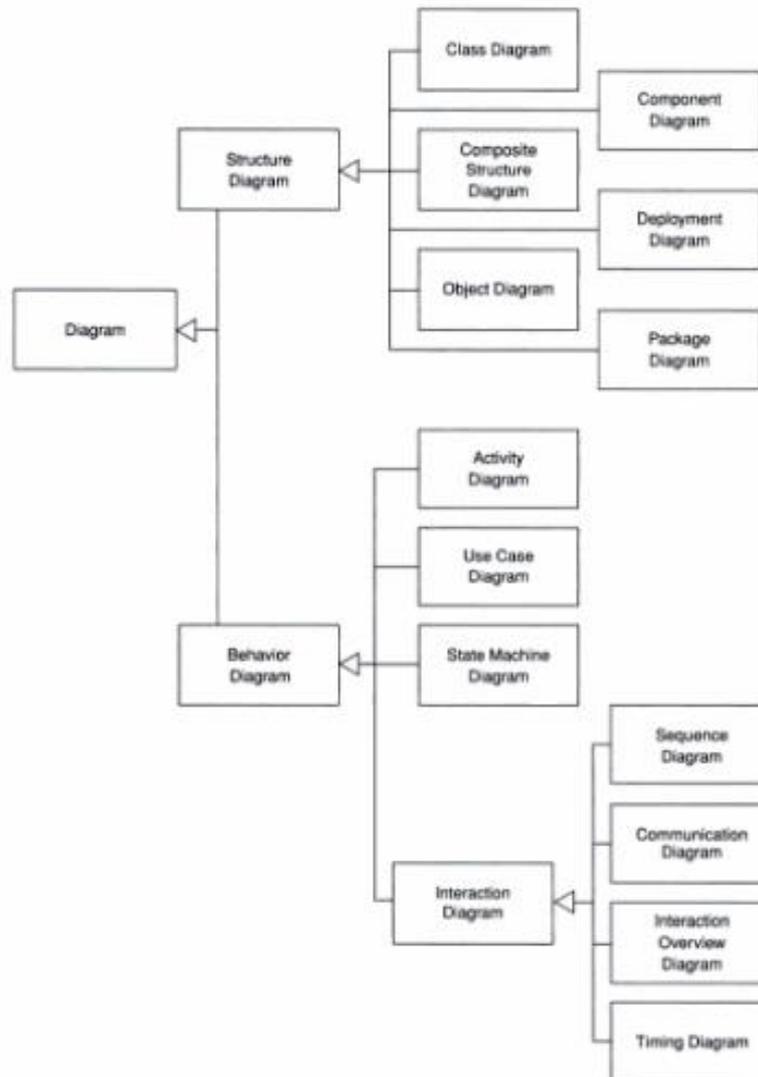
6. Distribusi (*Distribution*)

Pada tahap ini, aplikasi ini akan disimpan dalam suatu media penyimpanan seperti CD. Adanya evaluasi sangat dibutuhkan untuk pengembangan produk yang telah dibuat agar menjadi lebih baik.

2.2.6 UML

UML (*Unified Modelling Language*) adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek [10]. Bahasa pemodelan dapat terdiri dari *pseudo-code*, kode *actual*, gambar, diagram, atau deskripsi panjang [11].

Diagram UML dikelompokkan menjadi 2 bagian, yaitu Diagram Struktur atau *Statis Diagram* dan Diagram Prilaku atau *Behaviour Diagram* [12]. Klasifikasi jenis diagram UML dapat dilihat dari gambar 2.4.



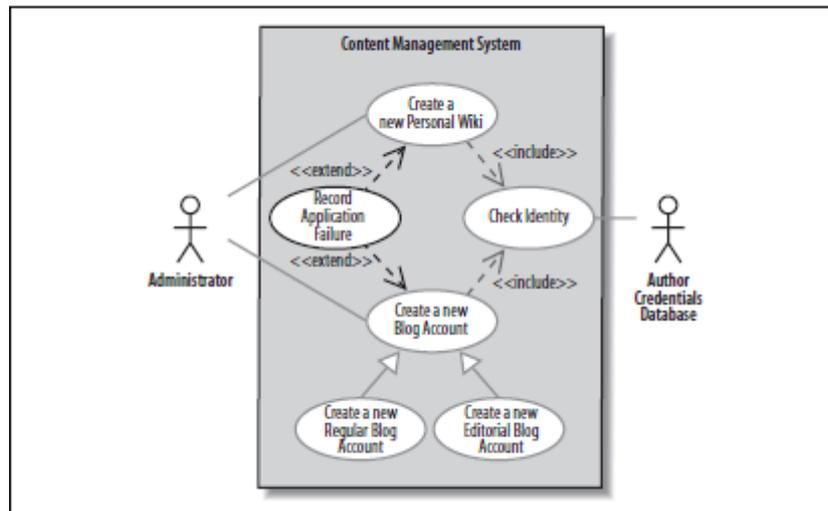
Gambar 2.4 Klasifikasi Jenis Diagram UML

Pada penelitian kali ini, diagram UML yang digunakan adalah *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*.

2.2.6.1 *Use Case Diagram*

Use Case adalah titik awal yang sangat baik untuk setiap aspek pengembangan sistem berorientasi objek, desain, pengujian, dan dokumentasi. *Use Case* menggambarkan persyaratan sistem tepat dari luar ke dalam. *Use Case* menentukan nilai yang diberikan sistem kepada pengguna. Karena *Use Case* adalah kebutuhan fungsional sistem, maka *Use Case* harus menjadi keluaran

pertama yang serius dari keseluruhan model UML setelah *project* dimulai [11]. Contoh *usecase diagram* dapat dilihat pada tabel 2.5.



Gambar 2.5 Contoh Use Case Diagram

Komponen-komponen dalam *Use Case Diagram* yakni:

1. Aktor

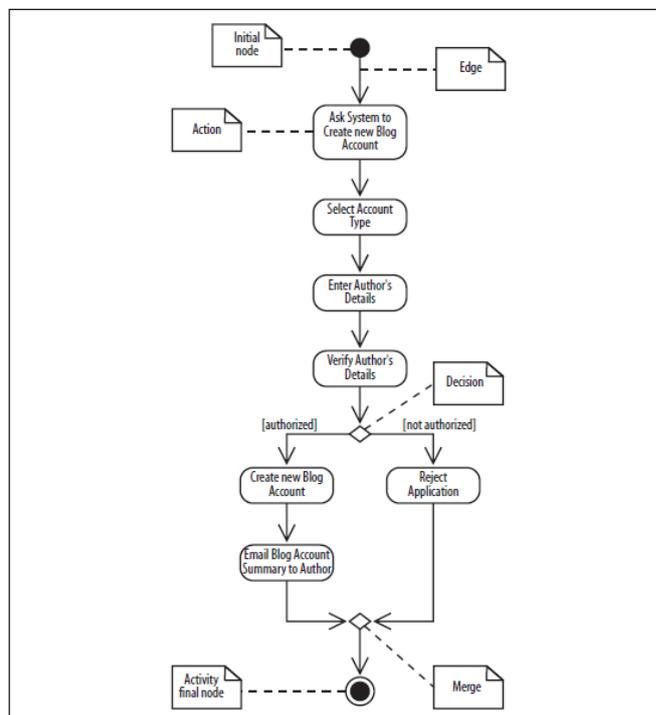
Aktor merupakan suatu entitas yang berkaitan dengan sistem tapi bukan dari bagian dalam sistem itu sendiri. Aktor berada diluar sistem namun berkaitan erat dengan fungsionalitas didalamnya. Aktor dapat memiliki hubungan secara langsung terhadap fungsi utama baik terhadap salah satu atau semua fungsionalitas utama. Aktor juga dapat dibagi terhadap berbagai jenis atau tingkatan dengan cara digeneralisasi atau dispesifikasi tergantung kebutuhan sistemnya. Aktor biasanya dapat berupa pengguna atau *database* yang secara pandang berada dalam suatu ruang lingkup sistem tersebut [12].

2. Use Case

Use Case merupakan gambaran umum dari fungsi atau proses utama yang menggambarkan tentang salah satu perilaku sistem. Perilaku sistem ini terdefinisi dari proses bisnis sistem yang akan dimodelkan. Tidak semua proses bisnis digambarkan secara fungsional pada *Use Case*, tetapi yang digambarkan hanya fungsionalitas utama yang berkaitan dengan sistem. *Use Case* menitik beratkan bagaimana suatu sistem dapat berinteraksi baik antar sistem maupun diluar sistem [12].

2.2.6.2 Activity Diagram

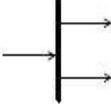
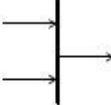
Diagram aktivitas adalah diagram *flowchart* yang diperluas yang menunjukkan aliran kendali satu aktivitas ke aktivitas lain di sistem. Diagram aktivitas ini digunakan untuk memodelkan aspek dinamis sistem. Diagram aktivitas mendeskripsikan aksi-aksi dan hasilnya [12]. Diagram aktivitas sangat baik dalam memodelkan proses bisnis karena diagram aktivitas adalah salah satu diagram UML yang paling mudah di akses dengan penggunaan simbol yang mirip dengan notasi *flowchart* yang sudah dikenal luas. Bahkan, diagram aktivitas memiliki akar dalam *flowchart* [11]. Contoh *activity diagram* dapat dilihat pada tabel 2.6.



Gambar 2.6 Contoh Activity Diagram

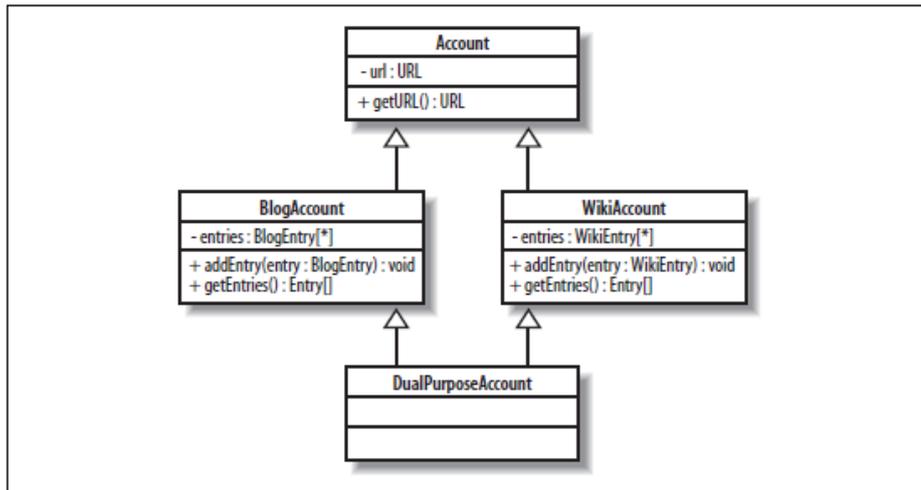
Berikut ini elemen-elemen yang terdapat pada *Activity Diagram* dijabarkan pada table 2.1.

Tabel 2. 1 Elemen *Activity Diagram*

Simbol	Keterangan
	Start Point
	End Point
	Activities
	Fork (Percabangan)
	Join (Penggabungan)
	Decision
Swimlane	Sebuah cara untuk mengelompokkan activity berdasarkan Actor (mengelompokkan activity dalam sebuah urutan yang sama)

2.2.6.3 *Class Diagram*

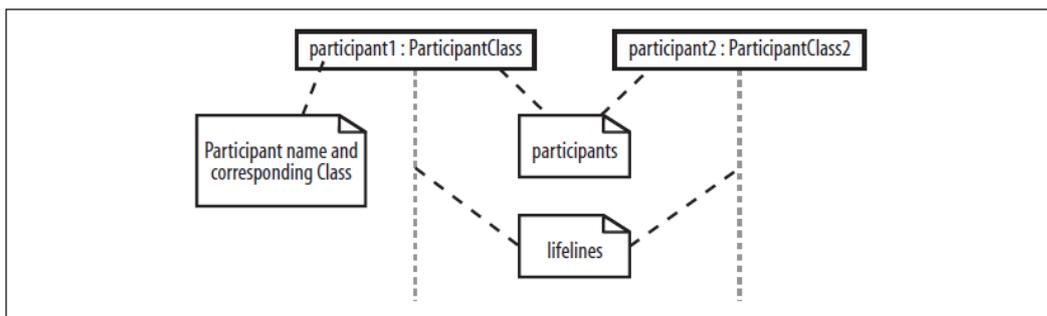
Diagram kelas adalah inti dari setiap sistem berorientasi objek. Diagram kelas atau *Class Diagram* menunjukkan hubungan antar kelas dalam sistem yang sedang dibangun dan bagaimana mereka berkolaborasi untuk mencapai suatu tujuan. Diagram kelas terdiri dari 3 bagian utama yaitu nama kelas, isi properti kelas beserta metode yang ada pada kelas tersebut. Kelas juga memiliki jenis-jenis hubungan seperti asosiatif, deendensi, agregasi, komposisi, spesifikasi, dan generalisasi. Hubungan ini digunakan untuk menggambarkan bagaimana hubungan dan interaksi yang terjadi antar kelas. Setiap komponen penyusun kelas memiliki hak akses seperti *public*, *private*, dan *protected* [12]. Contoh *class diagram* dapat dilihat pada tabel 2.7.



Gambar 2.7 Contoh Class Diagram

2.2.6.4 Sequence Diagram

Diagram *Sequence* adalah salah satu dari bagian penting dari bagian UML yang dikenal sebagai interaksi diagram. Interaksi diagram memodelkan runtuan waktu interaksi penting antar bagian yang membentuk suatu sistem dan dapat membentuk tampilan yang logis dari suatu model yang akan dibangun. Diagram *Sequence* terdiri dari kumpulan *participant* (peserta), bagian dari sistem yang berinteraksi satu sama lain selama urutan. Dimana seorang *participant* ditempatkan pada *Sequence* diagram merupakan hal yang penting dan selalu diatur secara horizontal tanpa dua *participant* tumpang tindih satu sama lain. Setiap *participant* memiliki *lifeline* (garis hidup) yang menyatakan bahwa bagian itu ada saat dalam urutan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.8 Contoh *Sequence* Diagram [11].



Gambar 2.8 Contoh Sequence Diagram

2.2.7 Bahasa Pemrograman C#

C# merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek yang dikembangkan oleh *Microsoft* sebagai bagian dari inisiatif kerangka *.NET Framework*. Bahasa pemrograman ini dibuat berbasiskan bahasa C++ yang telah dipengaruhi oleh aspek - aspek atau pun fitur bahasa yang terdapat pada bahasa - bahasa pemrograman lainnya seperti *Java*, *Delphi*, *Visual Basic* dan lain - lain dengan beberapa penyederhanaan. Menurut standar ECMA-334 *C# Language Specification*, nama C# terdiri atas sebuah huruf latin C yang diikuti oleh tanda pagar yang menandakan angka #. Tanda pagar # yang digunakan memang bukan tanda kres dalam seni musik, dan tanda pagar # tersebut digunakan karena karakter kres dalam seni musik tidak terdapat didalam keyboard standar [13].

2.2.8 Unity

Unity merupakan *game engine* yang dikembangkan oleh *Unity Technologies*. *Unity* merupakan alat bantu pengembangan game dengan kemampuan *rendering* yang terintegasi di dalamnya [14]. *Unity* menyediakan fitur pengembangan *game* dalam berbagai platform, yaitu *Unity Web*, *Windows*, *Mac*, *Android*, *iOS*, *Xbox*, *Playstation 3* dan *Wii*. *Unity* menyediakan berbagai pilihan bahasa pemrograman untuk mengembangkan *game*, antara lain *JavaScript*, *C#*, dan *BooScript*. *Unity* mendukung pembuatan *game* 2D dan 3D [15]. *Unity* dapat menciptakan sebuah program interaktif tidak hanya dalam 2 dimensi, tetapi juga dalam bentuk 3 dimensi.

2.2.9 Blender 3D

Blender adalah software yang digunakan untuk membuat desain 3D. Desain tersebut tidak hanya berbentuk gambar statis, tetapi juga berbentuk animasi [16]. *Blender* adalah media pembuatan model 3D yang gratis dan terbuka. Media ini mendukung keseluruhan jenis 3D, baik itu pemodelan, pemasangan, animasi, simulasi, *rendering*, penggabungan dan pelacakan gerak, bahkan pengeditan video dan pembuatan game. *Blender* sangat cocok untuk individu dan studio kecil yang memanfaatkan penggabungan dari semua jenis 3D dan proses pengembangan yang responsif. *Blender* adalah lintas-platform dan berjalan

dengan baik di Linux, Windows, dan Macintosh. Antarmukanya menggunakan OpenGL untuk memberikan pengalaman yang konsisten [17].