



2 Manajemen Proyek Perangkat Lunak

Overview

Bisnis perangkat lunak dan game dilakukan dengan manajemen pengembangan proyek yang baik dan benar.

Manajemen proyek merupakan serangkaian aktivitas yang saling terkait dan terhubung juga memiliki tujuan yang sama dan harus diselesaikan sesuai tahapan, anggaran, serta spesifikasi yang telah disepakati sebelumnya.

Dalam bidang perangkat lunak dan game, manajemen proyek merupakan strategi bisnis yang digunakan untuk membangun dan mengimplementasikan inovasi produk, layanan, dan solusi berbasis IT yang dapat digunakan di masa depan.

Dari proses manajemen ini, kalian dapat mengelola hal-hal dasar hingga teknis dari proyek yang dilakukan. Mulai dari menetapkan dasar, tujuan, proses hingga rencana hasil akhir proyek.

Kalian juga perlu memperhatikan elemen manajemen proyek, seperti sumber daya, waktu, anggaran, dan cakupan (ukuran, sasaran, dan persyaratan) proyek.

Jadi, manajemen proyek digunakan menjadi acuan dalam pengelolaan proyek. Pelajari materi berikut ini untuk lebih memahaminya.

Definisi Manajemen Proyek

Bentuk aktifitas dalam perusahaan yang bergerak dalam bidang IT, terkait dengan pengembangan perangkat lunak, dapat diklasifikasikan ke dalam dua bentuk, yaitu:

1. Pembuatan Perangkat Lunak
2. Manajemen Proyek Perangkat Lunak

Suatu proyek merupakan tugas yang terdefiniskan dengan baik, yang terdiri dari sekumpulan kegiatan yang dilakukan dengan kondisi terbatas untuk mencapai suatu tujuan yang spesifik. Suatu proyek memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Setiap proyek memiliki tujuan yang unik / spesifik.
- b. Proyek bukanlah merupakan kegiatan rutin, atau operasional harian.
- c. Setiap proyek memiliki waktu mulai dan selesai.
- d. Proyek berakhir apabila tujuan telah tercapai.
- e. Proyek membutuhkan sumber daya selama berlangsung, seperti waktu, sumber daya manusia, keuangan, material, dan ilmu pengetahuan.

Tujuan Manajemen Proyek

Proyek merupakan serangkaian rencana aktivitas yang saling berhubungan untuk mencapai tujuan yang spesifik. Proyek sistem informasi termasuk pembangunan sistem informasi baru, peningkatan sistem yang ada atau pergantian infrastruktur teknologi informasi perusahaan.

Manajemen proyek mengacu pada penerapan pengetahuan, keterampilan, peralatan dan teknik untuk mencapai target tertentu dengan anggaran dan waktu yang telah ditentukan.

Kegiatan manajemen proyek mencakup aktivitas perencanaan pekerjaan, memperkirakan resiko, memperkirakan sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan, pengorganisasian pekerjaan, mengelola sumber daya manusia dan material, menetapkan tugas, kegiatan mengarahkan dan mengendalikan proyek, melaporkan kemajuan dan menganalisis hasil.

Proyek perangkat lunak dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu, diklasifikasikan ke dalam dua kategori, yaitu: tujuan proyek dan tujuan bisnis. Untuk tujuan proyek biasanya harus memenuhi hal-hal berikut ini:

1. **Memenuhi persyaratan pengguna.** Kembangkan proyek sesuai dengan kebutuhan pengguna setelah memahaminya.
2. **Memenuhi tenggat waktu yang terjadwal.** Selesaikan pilar utama proyek seperti yang dijelaskan dalam rencana proyek tepat waktu untuk menyelesaikan proyek sesuai dengan jadwal.
3. **Kesesuaian anggaran.** Kelola keseluruhan biaya proyek sehingga proyek berada dalam anggaran yang sudah dialokasikan.
4. **Menghasilkan kualitas yang diinginkan.** Pastikan kualitas dapat dicapai melalui proses yang akurat dan kinerja positif keseluruhan proyek.

Tujuan bisnis memastikan bahwa tujuan dan persyaratan organisasi dipenuhi dalam proyek. Secara umum, tujuan ini terkait dengan peningkatan proses bisnis, kepuasan pelanggan, dan peningkatan kualitas.

Tujuan bisnis yang umum diikuti seperti hal-hal di bawah ini:

1. **Mengevaluasi proses.** Mengevaluasi proses bisnis dan membuat perubahan kapan dan dimana diperlukan saat proyek berlangsung.
2. **Memperbaharui kebijakan dan proses.** Memberikan fleksibilitas untuk memperbarui kebijakan dan proses organisasi untuk melakukan tugas secara efektif.
3. **Pertahankan proyek sesuai jadwal.** Mengurangi *downtime* (periode ketika tidak ada pekerjaan yang dilakukan), faktor-faktor seperti tidak tersedianya sumber daya selama pengembangan perangkat lunak.
4. **Tingkatkan kualitas perangkat lunak.** Gunakan proses yang sesuai untuk mengembangkan perangkat lunak yang memenuhi persyaratan organisasi dan memberikan keunggulan kompetitif bagi organisasi.

Proyek Perangkat Lunak

Proyek perangkat lunak merupakan suatu prosedur lengkap tentang pengembangan perangkat lunak, sejak dari pengumpulan data kebutuhan / persyaratan hingga pengujian dan *maintenance*.

Pentingnya Manajemen Proyek Perangkat Lunak

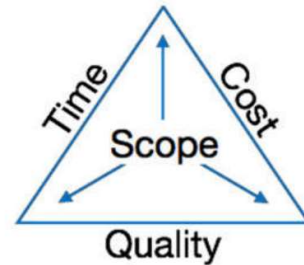
Perangkat lunak merupakan produk tidak berwujud (*intangible*). Pengembangan perangkat lunak adalah sejenis aliran baru di dalam dunia bisnis dan masih sangat minim sumber daya manusia yang berpengalaman dalam membangun produk perangkat lunak.

Umumnya produk perangkat lunak (*package software*) terbagi menjadi dua, yaitu *Package Program* dan *Tailor Made Program*. *Package Program* merupakan suatu program jadi dan pemakai komputer tinggal memanfaatkannya saja, akan tetapi hampir keseluruhan produk perangkat lunak yang dibuat menganut prinsip '*tailor made program*' yakni program dibuat secara khusus agar dapat memenuhi kebutuhan dan persyaratan dari pengguna.

Hal yang paling penting adalah kondisi perkembangan teknologi yang berubah secara cepat dan setiap perangkat lunak bersifat unik sehingga tidak dapat diaplikasikan untuk sistem yang lain. Semua hambatan bisnis dan lingkungan seperti itu membawa resiko dalam pengembangan perangkat lunak sehingga penting dilakukan pengelolaan proyek perangkat lunak secara efisien.

Gambar berikut menunjukkan “tiga kendala yang ada dalam proyek perangkat lunak”. Hal ini adalah bagian penting dari organisasi perangkat lunak untuk menghasilkan produk berkualitas, menjaga biaya dalam batasan anggaran / kemampuan klien dan menyelesaikan proyek sesuai jadwal. Ada beberapa faktor, baik internal maupun eksternal, yang dapat berdampak pada segitiga tiga kendala ini. Salah satu dari ketiga faktor tersebut dapat berdampak buruk pada dua lainnya.

Oleh karena itu, manajemen proyek perangkat lunak sangat penting untuk memasukkan kebutuhan pengguna bersama dengan batasan anggaran dan waktu.



Gambar 2.1 : Kendala dalam proyek perangkat lunak

Manajer Proyek Perangkat Lunak

Seorang manajer proyek perangkat lunak adalah orang yang bertanggung jawab melaksanakan proyek perangkat lunak. Manajer proyek perangkat lunak sangat memahami semua fase SDLC (*Software Development Life Cycle*) yang akan dilalui dalam mengembangkan perangkat lunak. Manajer proyek mungkin tidak pernah terlibat langsung dalam menghasilkan produk akhir berupa perangkat lunak, tetapi ia mengendalikan dan mengelola kegiatan yang dilaksanakan dalam produksi secara keseluruhan.

Seorang manajer proyek memantau secara langsung proses pengembangan, menyiapkan dan melaksanakan berbagai rencana, mengatur sumber daya yang diperlukan dan memadai, mempertahankan komunikasi di antara semua anggota tim untuk mengatasi masalah biaya, anggaran, sumber daya, waktu, kualitas dan kepuasan pelanggan.

Berikut ini adalah tanggung jawab yang dimiliki oleh seorang manajer proyek perangkat lunak:

- a. Mengelola Manusia, meliputi:
 - Bertindak sebagai leader proyek
 - Mengkomunikasikan pekerjaan dengan pihak-pihak terkait
 - Mengelola sumber daya manusia
 - Menyusun hirarki pelaporan
- b. Mengelola Proyek, meliputi:
 - Mendefinisikan dan menetapkan ruang lingkup proyek
 - Mengelola kegiatan proyek
 - Memantau kemajuan dan kinerja proyek
 - Menganalisis resiko setiap tahapan
 - Mengambil langkah penting untuk menghindari resiko atau mengatasi masalah
 - Berlaku sebagai juru bicara proyek

Aktifitas Manajemen Proyek Perangkat Lunak

Manajemen proyek perangkat lunak terdiri dari sejumlah kegiatan, yang berisi perencanaan proyek, menentukan ruang lingkup produk perangkat lunak, menyusun perkiraan biaya, penjadwalan tugas dan kegiatan, dan manajemen sumber daya. Kegiatan manajemen proyek meliputi:

1. Perencanaan Proyek (*Project Planning*)

Proses perencanaan proyek melibatkan serangkaian kegiatan yang saling terkait diikuti secara teratur untuk mengimplementasikan persyaratan pengguna dalam perangkat lunak dan

termasuk deskripsi serangkaian kegiatan perencanaan proyek dan individu yang bertanggung jawab untuk melakukan kegiatan ini.

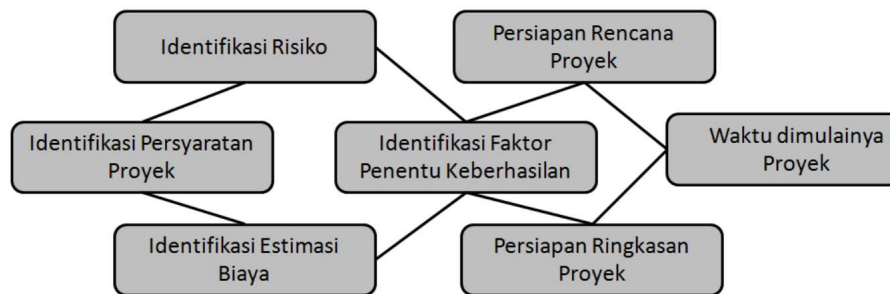
Selain itu, dalam proses perencanaan proyek terdapat hal-hal berikut ini:

- Tujuan dan ruang lingkup proyek.
- Teknik yang digunakan untuk melakukan perencanaan proyek.
- Upaya (dalam satuan waktu) individu yang terlibat dalam proyek.
- Jadwal proyek dan *milestone*.
- Sumber daya yang dibutuhkan untuk proyek.
- Resiko yang terkait dengan proyek.

Proses perencanaan proyek terdiri dari beberapa kegiatan penting untuk melaksanakan proyek secara sistematis. Kegiatan-kegiatan ini merujuk pada serangkaian tugas yang dilakukan selama periode waktu tertentu untuk mengembangkan perangkat lunak. Kegiatan-kegiatan ini meliputi estimasi waktu, upaya, dan sumber daya yang diperlukan dan resiko yang terkait dengan proyek.

Proses perencanaan proyek terdiri dari kegiatan-kegiatan berikut ini:

- A. Identifikasi persyaratan proyek.** Sebelum memulai proyek, penting untuk melakukan identifikasi persyaratan proyek karena hal itu dapat membantu dalam melakukan kegiatan secara sistematis. Persyaratan ini terdiri dari informasi seperti ruang lingkup proyek, data dan fungsi yang diperlukan dalam perangkat lunak, dan peran anggota tim manajemen proyek.
- B. Identifikasi estimasi biaya.** Seiring dengan estimasi usaha dan waktu, perlu upaya untuk memperkirakan biaya yang harus dikeluarkan untuk suatu proyek. Estimasi biaya termasuk biaya perangkat keras, koneksi jaringan, dan biaya yang diperlukan untuk pemeliharaan komponen perangkat keras. Selain itu, biaya diperkirakan juga untuk individu yang terlibat dalam proyek.
- C. Identifikasi resiko.** Resiko adalah peristiwa tak terduga yang memiliki efek buruk pada proyek. Proyek perangkat lunak melibatkan beberapa resiko (seperti resiko teknis dan resiko bisnis) yang mempengaruhi jadwal proyek dan meningkatkan biaya proyek. Identifikasi resiko sebelum proyek dimulai, membantu dalam memahami kemungkinan dampaknya terhadap proyek.
- D. Identifikasi faktor penentu keberhasilan.** Untuk membuat proyek berhasil, faktor penentu keberhasilan diikuti. Faktor-faktor ini merujuk pada kondisi yang memastikan peluang keberhasilan proyek yang lebih besar. Secara umum, faktor-faktor ini termasuk dukungan dari manajemen, anggaran yang sesuai, jadwal yang tepat, dan ahli perangkat lunak yang terampil.
- E. Persiapan ringkasan proyek.** Rangkuman proyek memberikan gambaran singkat tentang ruang lingkup proyek, kualitas, waktu, biaya, dan kendala sumber daya seperti yang dijelaskan selama perencanaan proyek. Ini disiapkan oleh manajemen untuk mendapatkan persetujuan dari sponsor proyek.
- F. Persiapan rencana proyek.** Rencana proyek memberikan informasi tentang sumber daya yang tersedia untuk proyek, individu yang terlibat dalam proyek, dan jadwal sesuai dengan mana proyek akan dilaksanakan.
- G. Waktu dimulainya proyek.** Setelah perencanaan proyek selesai dan sumber daya ditugaskan untuk anggota tim, proyek perangkat lunak dimulai.



Gambar 2.2: Aktivitas perencanaan proyek

Setelah tujuan proyek dan tujuan bisnis ditentukan, tanggal akhir proyek pun ditetapkan. Tim manajemen proyek menyiapkan rencana dan jadwal proyek sesuai dengan tanggal berakhirnya proyek. Setelah menganalisis rencana proyek, manajer proyek mengkomunikasikan rencana proyek dan tanggal berakhirnya kepada manajemen senior. Kemajuan proyek dilaporkan kepada manajemen dari waktu ke waktu.

Demikian pula, ketika proyek selesai, manajemen senior diberitahu tentang itu. Dalam hal keterlambatan dalam menyelesaikan proyek, rencana proyek dianalisis ulang dan tindakan korektif diambil untuk menyelesaikan proyek. Proyek dilacak secara teratur dan ketika rencana proyek diubah, manajemen senior diberitahu.

Secara singkat, **Tahapan Manajemen Proyek** di bidang teknologi berfokus pada sumber daya manusia dan semua pihak yang terlibat dalam pengerjaan proyek. Aktivitas ini dilakukan secara bertahap, sebagai berikut:

1) Inisiasi Proyek (*Initiation*)

Pada bagian ini, perusahaan biasanya akan mendiskusikan sejumlah aspek, mulai dari tujuan, risiko, ruang lingkup, anggaran, timeline, hingga pemilihan *project manager*. Lalu, tim perlu mempertimbangkan apakah proyek tersebut layak dilaksanakan atau tidak.

Tujuannya untuk memberikan gambaran umum tentang tujuan dan persyaratan proyek.

2) Perencanaan Proyek (*Planning*)

Perencanaan proyek dilakukan dengan membuat *roadmap* untuk diikuti tim. Manajer proyek harus mengatur tim, menyiapkan sumber daya, dan menetapkan tujuan, meliputi anggaran, waktu, sumber daya, kualitas, keselamatan kerja, kesehatan, lingkungan, hingga risiko-risikonya. Bahkan, seluruh administrasi dan juga hal-hal yang bersifat teknis juga di rancang sedemikian rupa agar bisa di laksanakan dengan segera.

3) Eksekusi Proyek (*Execution*)

Pada tahap ini, tim akan mengembangkan dan menyelesaikan proyek. Eksekusi proyek disesuaikan *roadmap* / rencana yang telah dibuat sebelumnya.

Mulai dari merekrut tim pengembang, menentukan leader, menghubungi vendor, melakukan perjanjian kontrak bersama *supplier*, ataupun pihak eksternal lainnya. Pada tahap ini, *project manager* sangat berperan dalam memastikan seluruh kegiatan operasional dapat terealisasi berdasarkan panduan anggaran maupun jadwal yang sebelumnya telah ditentukan.



4) Pemantauan Proyek (*Monitoring*)

Melakukan *monitoring* dan kontrol terhadap pengerjaan proyek merupakan hal penting yang tak boleh dilewatkan. *Project manager* wajib memantau setiap kegiatan operasional secara berkala supaya implementasinya tetap sesuai rencana dan terhindar dari kesalahan.

Selain itu, dengan pengawasan, *project manager* juga dapat meminimalisir atau bahkan mencegah terjadinya risiko yang berdampak pada hasil akhir dan kesuksesan proyek.

Pemantauan proyek bertujuan untuk memastikan hasil proyek sesuai rencana pengelolaan yang telah ditetapkan. Contohnya, tujuan proyek, kualitas, biaya, kinerja, dan lainnya.

5) Penutupan Proyek (*Closure*)

Setelah proyek selesai, secara resmi tim harus melakukan penutupan dengan mengadakan pertemuan untuk mengevaluasi keberhasilan dan kegagalan proyek.

Adapun tujuan penutupan ini untuk membantu tim mengidentifikasi hal-hal yang berjalan dengan baik dan menjadi area untuk perbaikan, lalu *project manager* akan menyelesaikan perjanjian kontrak dengan pihak-pihak luar yang terlibat sebelumnya.

Bukan cuma itu, pada tahap ini, tim perusahaan juga perlu mengarsipkan berbagai dokumen penting dan menyusun laporan untuk kemudian diserahkan pada *stakeholder*.

2. Menentukan Ruang Lingkup

Ini adalah kegiatan mendefinisikan ruang lingkup proyek, termasuk semua kegiatan yang ada di dalamnya, dan proses yang perlu dilakukan untuk membuat produk perangkat lunak. Manajemen terhadap lingkup ini sangat penting karena menciptakan batasan-batasan proyek dengan mendefinisikan secara jelas apa yang akan dilakukan dalam proyek dan apa yang tidak akan dilakukan. Hal ini membuat proyek mengandung tugas-tugas terbatas dan terukur, yang dapat didokumentasikan dengan mudah dan pada gilirannya menghindari biaya dan waktu yang berlebihan.

Hal yang perlu dilakukan selama manajemen Ruang Lingkup Proyek adalah:

- Mendefinisikan ruang lingkup,
- Menentukan verifikasi dan kontrol,
- Membagi kegiatan menjadi kegiatan yang lebih kecil agar mudah mengelolanya,
- Memverifikasi ruang lingkup,
- Mengendalikan ruang lingkup apabila mengalami perubahan.

3. Estimasi Proyek

Untuk pengelolaan yang efektif, perkiraan akurat berbagai tindakan adalah suatu keharusan. Dengan estimasi yang benar, manajer dapat mengelola dan mengendalikan proyek dengan lebih efisien dan efektif.

Estimasi proyek meliputi hal-hal sebagai berikut:

a. Estimasi Ukuran (*size*) Perangkat Lunak

Ukuran perangkat lunak dapat diperkirakan baik dalam hal KLOC (*Kilo Line of Code*) atau dengan menghitung jumlah fungsi dalam perangkat lunak. Baris kode (*line of code*) bergantung pada aktifitas pengkodean. Jumlah fungsi bervariasi sesuai dengan kebutuhan pengguna atau perangkat lunak.

b. Estimasi usaha (*efforts*)

Manajer proyek memperkirakan usaha (*efforts*) dalam hal kebutuhan personil dan jam kerja yang diperlukan untuk menghasilkan perangkat lunak. Untuk suatu ukuran perangkat, estimasi usaha harus diketahui. Hal ini dapat diturunkan berdasarkan pengalaman manajer, data historis organisasi, atau ukuran perangkat lunak dapat diubah menjadi upaya dengan menggunakan beberapa rumus standar.

c. Estimasi Waktu

Setelah ukuran dan usaha diperkirakan, waktu yang diperlukan untuk menghasilkan perangkat lunak juga dapat diperkirakan. Usaha yang dibutuhkan dipisahkan ke dalam sub kategori sesuai spesifikasi kebutuhan dan interdependensi dari berbagai komponen perangkat lunak.

Tugas pengerjaan perangkat lunak dibagi menjadi tugas-tugas yang lebih kecil, kegiatan atau aktifitas oleh *Work Breakthrough Structure (WBS)*. Tugas dijadwalkan dari hari ke hari atau dalam bulan kalender. Jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua tugas dalam beberapa jam atau hari adalah total waktu yang diinvestasikan untuk menyelesaikan proyek.

d. Estimasi Biaya

Bagian ini mungkin dianggap sebagai yang paling sulit karena tergantung pada lebih banyak elemen daripada yang sebelumnya.

Untuk memperkirakan biaya proyek, perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- Ukuran dari perangkat lunak,
- Kualitas perangkat lunak,
- Perangkat keras (*hardware*),
- Perangkat lunak tambahan (*tool*), lisensi dan sebagainya,
- Tenaga ahli dengan keahlian yang spesifik,
- Perjalanan yang dilakukan,
- Komunikasi,
- Pelatihan dan bantuan teknis.

Dokumen Persiapan Manajemen Proyek

Dalam manajemen proyek, terdapat beberapa dokumen yang harus disiapkan agar pelaksanaan proyek dapat terukur dengan baik. Beberapa dokumen yang harus disiapkan dalam manajemen proyek, antara lain sebagai berikut.

- 1) ***Vision and Scope***, adalah dokumen pertama yang dibuat oleh *project manager* dan digunakan sebagai acuan untuk proses berikutnya. Dokumen *vision and scope* yang baik dapat mencegah terjadinya masalah-masalah yang dapat membutuhkan biaya besar.

Dengan menunjukkan dokumen ini, baik kepada *stakeholder* maupun anggota tim proyek, diharapkan pemahaman yang sama tentang proyek yang sedang berjalan dapat diraih. Dokumen ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu *Problem Statement* dan *Vision of the Solution*.

- 2) ***Statement of Work (SOW)***, adalah dokumen yang menggambarkan semua produk yang akan dihasilkan selama proyek berjalan dan pihak yang akan mengerjakannya. Secara lebih detail, di dalam *SOW* akan dirinci:

- a) daftar fitur yang akan dibuat. Jika *software* akan dirilis dalam fase-fase, fiturnya juga harus dibagi ke dalam fase-fase tersebut;
- b) deskripsi hasil kerja (*work product*: spesifikasi kebutuhan, *source code*, *test plan*, laporan *defect*, dan sebagainya) yang akan dibuat;
- c) estimasi usaha setiap *work product* tersebut.

- 3) **Resource List**, adalah daftar *resource* / sumber daya yang digunakan selama proyek berlangsung. Daftar ini berisi hal-hal yang dibutuhkan berdasarkan jadwal proyek dengan mencantumkan deskripsi *resource* tersebut serta limit ketersediaan *resource* tersebut.

Daftar semacam ini umumnya dapat dibuat menggunakan *software* manajemen proyek. Namun, bisa juga dibuat dengan *worksheet* / *word processor*. Setelah *SOW* dan *resource list* dibuat, seorang *project manager* harus membuat jadwal proyek (*project schedule*). Pembuatan jadwal proyek bisa dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

- a) membuat *Work Breakdown Structure (WBS)*,
 - b) membuat estimasi usaha yang dibutuhkan oleh setiap pekerjaan pada *WBS*,
 - c) membuat jadwal proyek dibuat dengan mengalokasikan *resource* dan waktu berdasarkan kalender untuk tiap pekerjaan pada *WBS*.
- 4) **Work Breakdown Structure (WBS)**, adalah daftar pekerjaan yang setelah diselesaikan akan menghasilkan *work product*.

Dalam WBS, akan dijelaskan:

- a) pekerjaan yang akan dilakukan,
- b) tipe-tipe *resource* yang dibutuhkan untuk bekerja,
- c) estimasi banyaknya elemen yang dibutuhkan dalam bekerja,
- d) identifikasi lokasi penyimpanan.

Akan tetapi, dalam dokumen WBS tidak dicantumkan pihak yang mengerjakan dan kapan pekerjaan tersebut diselesaikan.

- 5) **Project Schedule**, adalah dokumen jadwal proyek yang dibuat oleh *project manager* untuk mengatur pembagian kerja setiap pihak yang terlibat dan menunjukkan pada organisasi bagaimana proyek dilaksanakan. Bagi *project manager*, dokumen ini digunakan untuk memantau pelaksanaan proyek. *Project schedule* berbentuk kalender yang terhubung dengan pekerjaan yang harus dikerjakan dan daftar *resource* yang dibutuhkan. *WBS* harus tersedia sebelum jadwal proyek dibuat. Hal ini karena, jadwal proyek yang dibuat akan terkesan mengada-ada jika belum ada daftar pekerjaan yang tercantum dalam WBS.
- 6) **Risk Plan**, adalah daftar resiko atau masalah yang mungkin terjadi selama pengerjaan proyek dan tindakan untuk menangani terjadinya resiko tersebut. Bagaimana pun juga ketidakpastian adalah musuh semua rencana, termasuk rencana proyek. Terkadang, ada saja waktu-waktu yang tidak menyenangkan bagi proyek, banyak kesulitan terjadi misalnya suatu *resource* tiba-tiba tidak tersedia. Oleh karena itu, *risk plan* adalah persiapan terbaik dalam menghadapi segala ketidakpastian.

Tool Manajemen Proyek Perangkat Lunak

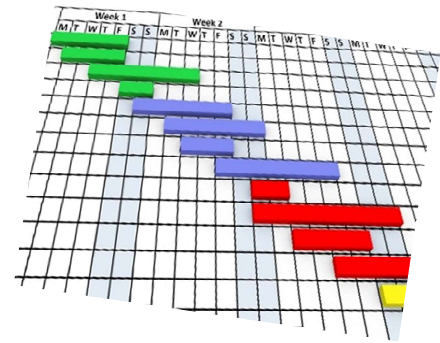
Resiko dan ketidakpastian dapat mengalami peningkatan tergantung pada volume proyek, meskipun proyek dilaksanakan sesuai dengan metodologi yang ditetapkan.

Berikut ini adalah contoh *tool-tool* yang digunakan untuk membantu mengelola proyek secara efektif.

A. Gantt Chart

Gantt Chart adalah sejenis grafik batang (*Bar Chart*) yang digunakan untuk menunjukkan aktivitas-aktivitas pada proyek serta jadwal dan waktu pelaksanaannya, seperti waktu dimulainya tugas dan juga batas waktu yang digunakan untuk menyelesaikan tugas tersebut. Personil atau bagian yang ditugaskan untuk menyelesaikan tugas dalam proyek juga harus dituliskan dalam *Gantt Chart*.

Beberapa sebutan lain untuk *Gantt Chart* diantaranya adalah *Milestones Chart*, *Project Bar Chart* dan juga *Activity chart*. *Gantt Chart* yang dikembangkan oleh *Henry Laurence Gantt* pada tahun 1910 ini pada dasarnya adalah suatu gambaran atas perencanaan, penjadwalan dan pemantauan (*monitoring*) kemajuan setiap kegiatan atau aktivitas pada suatu proyek.



Gantt Chart merupakan salah satu alat yang sangat bermanfaat dalam merencanakan penjadwalan dan memantau kegiatan pada suatu proyek, mengkomunikasikan kegiatan-kegiatan yang harus dilaksanakan dan juga status pelaksanaannya. Dalam *Gantt Chart* juga dapat dilihat urutan kegiatan ataupun tugas yang harus dilakukan berdasarkan prioritas waktu yang ditentukan.

Cara membuat *Gantt Chart*:

1. Mengidentifikasi tugas

- ☑ Mengidentifikasi tugas-tugas yang perlu diselesaikan pada proyek tersebut.
- ☑ Menentukan *milestone* (bagian pekerjaan dari suatu tugas) dengan menggunakan *brainstorming* ataupun *flowchart*.
- ☑ Mengidentifikasi durasi waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu tugas.
- ☑ Mengidentifikasi urutan pekerjaan ataupun tugas yang akan dikerjakan. Seperti tugas yang harus diselesaikan sebelum memulai suatu tugas yang baru ataupun tugas-tugas apa yang harus dilakukan secara bersamaan (*parallel*).

2. Menggambar sumbu horizontal

Gambarkan sumbu horizontal untuk waktu pelaksanaannya (dapat diletakan di atas atau di bawah halaman). Tandai dengan skala waktu yang sesuai (dapat ditulis dalam satuan harian maupun mingguan).

3. Menuliskan tugas atau aktivitas

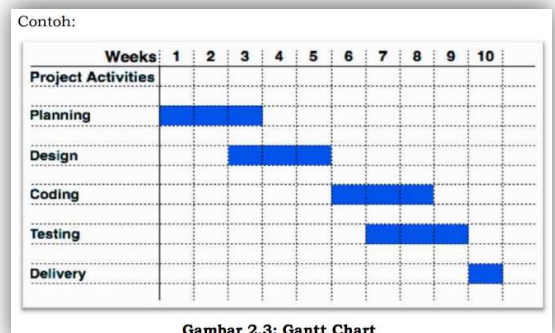
Tuliskan tugas atau bagian pekerjaan (*milestone*) yang akan dikerjakan berdasarkan urutan waktu pada bagian kiri. Gambarkan diagram batang (*Bar Graph*) untuk menunjukan rentang waktu yang diperlukan untuk melakukan tugas yang bersangkutan. Gambarkan kotak dari kiri di mana waktu tugas tersebut dimulai sampai pada waktu tugas yang bersangkutan berakhir. Jika diperlukan presentasi kepada pihak klien, gambarkan bentuk intan (*Diamond*) pada tanggalnya. Gambarkan tepinya saja dan kotak tersebut jangan diisi.

4. Melakukan pemeriksaan kembali

Lakukan pemeriksaan kembali, apakah semua tugas atau bagian pekerjaan untuk proyek tersebut sudah tertulis semuanya ke dalam *Gantt Chart*.

Cara Menggunakannya:

1. Saat Proyek sedang berlangsung, isikan gambar Intan (diamond) ataupun Grafik Batang pada *Gantt Chart* untuk menunjukan bahwa tugas yang bersangkutan telah diselesaikan. Jika ada tugas masih berjalan (*in progress*), estimasikan kemajuan tugas yang bersangkutan dan isikan grafik batang sesuai dengan kemajuan tersebut.



Gambar 2.3: Gantt Chart

2. Letakkan tanda vertikal untuk menunjukkan sejauh mana proyek tersebut sedang berlangsung.

B. PERT (Project Evaluation and Review Technique)

Kompleksitas sebuah pengelolaan proyek, membutuhkan identifikasi dan pemetaan atas rangkaian kegiatan yang bisa saja harus dilakukan secara serial (berurutan) atau dapat dilakukan secara paralel. Pemetaan ini dapat disusun dalam bentuk model jaringan.

Critical Path Method (CPM) dikembangkan pada tahun 1957 sebagai model jaringan untuk pemetaan alur sebuah proyek. *CPM* adalah metode perancangan alur proyek yang menggunakan perkiraan waktu tetap untuk setiap kegiatannya. Walau mudah dimengerti dan digunakan, *CPM* tidak mempertimbangkan variasi waktu yang mungkin saja dapat terjadi dan dapat memiliki dampak yang besar terhadap target waktu penyelesaian sebuah proyek.

Project Evaluation and Review Technique (PERT) adalah suatu model jaringan yang mampu memetakan waktu penyelesaian kegiatan yang acak. Proses perencanaan dengan menggunakan PERT meliputi langkah-langkah seperti berikut:

- [1]. Mengidentifikasi kegiatan (*activities*) dan tonggak proyek (*milestones*) yang spesifik.

Dalam pengelolaan suatu proyek, sebuah aktivitas adalah kegiatan yang harus dikerjakan dan sebuah '*event*' atau peristiwa merupakan tahapan penyelesaian dari satu atau lebih kegiatan. Keluaran dari tahapan ini adalah daftar tugas dalam tabel yang mencakup informasi tentang urutan dan durasi.

- [2]. Menentukan urutan yang tepat dari kegiatan-kegiatan.

Langkah ini membutuhkan analisa yang cukup mendalam mengenai relasi antara setiap kegiatan. Sebelum sebuah kegiatan dapat dimulai, semua kegiatan yang menjadi prasyarat bagi kegiatan tersebut harus sudah terlaksana (*terminated*).

- [3]. Menyusun model diagram jaringan.

Menggunakan informasi urutan aktivitas, diagram PERT dapat disusun dengan menunjukkan sifat urutan kegiatan (serial dan paralel). Beberapa *draft* dapat saja diperlukan untuk dapat secara benar menggambarkan hubungan antar aktivitas.

- [4]. Memperkirakan waktu yang diperlukan untuk masing-masing kegiatan.

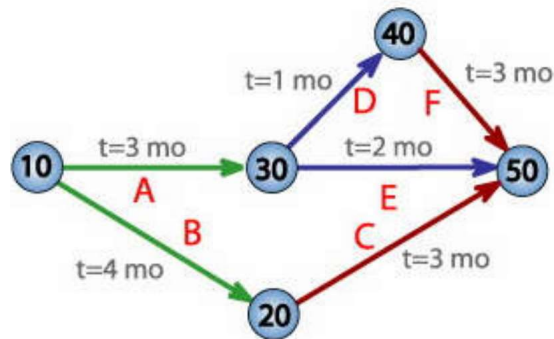
Hari, minggu atau bulan adalah unit umum biasa digunakan waktu untuk penyelesaian kegiatan.

Sebuah fitur yang membedakan *PERT* adalah kemampuannya untuk menghadapi ketidakpastian di masa penyelesaian kegiatan.

Untuk setiap aktivitas, model biasanya mencakup tiga perkiraan waktu:

- **Waktu Optimis**, yaitu perkiraan waktu yang paling singkat bagi penyelesaian aktivitas;
- **Waktu Perkiraan Paling Mungkin**, waktu penyelesaian yang memiliki probabilitas tertinggi (berbeda dengan : waktu yang diharapkan);
- **Waktu Pesimis**, yaitu waktu terpanjang yang mungkin diperlukan suatu kegiatan.
- **Waktu Rata-rata** atau waktu yang diharapkan dan dapat ditampilkan dalam diagram dapat dihitung dari rumus =

$$(\text{Waktu Optimis} + 4 \text{ Waktu Perkiraan Paling Mungkin} + \text{Waktu Pesimis}) / 6$$



Gambar 2.4: Contoh PERT

- [5]. Menentukan tahapan dan jalur kritis.

Jalur kritis ditentukan dengan menjumlahkan waktu setiap kegiatan, mulai dari awal hingga akhir proyek. Jumlah terpanjang dari sebuah variasi urutan kegiatan merupakan jalur kritis. Dari contoh di atas maka alur **A – D – F = 3 + 1 + 3 = 7 mo** dan alur **B – C = 4 + 3 = 7 mo**, merupakan jalur kritis (*critical path*).

Sedangkan alur **A – E = 3 + 2 = 5 mo** merupakan jalur non-kritis. Dari analisa di atas, maka kegiatan E dapat ditunda tanpa maksimal **2 mo** tanpa menunda penyelesaian keseluruhan proyek ini. Kegiatan E disebut memiliki waktu longgar (*slack time*).

- [6]. Melakukan pemantauan dan evaluasi serta koreksi pada diagram PERT selama proyek berlangsung.

Dalam dinamika pengelolaan proyek, secara berkala diagram PERT dapat dipantau, serta dikoreksi sesuai dengan perkembangan pelaksanaan proyek dengan memasukkan angka waktu yang telah terjadi pada setiap kegiatan yang sudah berlalu. Atau malah diagram dikoreksi untuk rencana kegiatan yang akan datang disebabkan perubahan asumsi selama proyek berlangsung.

Terima Kasih

Soal

1. Suatu proyek dilaksanakan dalam kondisi yang terbatas. Jelaskan elemen-elemen yang termasuk dalam kondisi tersebut.
2. Jelaskan aktifitas apa saja yang ada dalam manajemen proyek perangkat lunak.
3. Jelaskan tugas-tugas dari seorang manajer proyek perangkat lunak.
4. Buatlah contoh implementasi dari tool Gantt Chart dengan menggunakan MS Excel. Hasilnya dipresentasikan secara berkelompok.
5. Buatlah contoh implementasi dari tool PERT. Hasilnya dipresentasikan secara berkelompok.

Referensi

Edwar Ali, 2019. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: CV MFA Offset

Linda Marwati dan Rudi Setiawan, 2023. *Dasar-Dasar Pengembangan Perangkat Lunak dan Game*. Surakarta: Mediatama