

CARA MENGELOLA RESIKO PADA PROYEK

Imron Widiastuti

Abstrak: Resiko pada proyek sesuatu yang tidak bias dihindari, manajer proyek harus memahami risiko yang melekat pada proyek, semua risiko tidak dapat dieleminasi. Risiko proyek adalah kejadian, yang dianggap material (penting dalam pengambilan keputusan), yang bisa menghancurkan sebuah proyek. Beberapa risiko proyek dapat diantisipasi sebelum proyek dimulai, namun sebagian mungkin tidak terfikirkan dalam imajinasi. Tulisan ini bertujuan menerangkan berbagai risiko dalam mengelola proyek risiko dalam mengelola proyek, dijelaskan rinciannya dalam mengelola proyek secara lengkap dan rincian rencana proyek tidak akan dilakukan seperti yang diharapkan. Mengelola dan mengendalikan perubahan proyek merupakan tantangan yang harus dioptimalkan untuk sebagian besar manajer proyek. Perubahan datang dari berbagai sumber seperti pelanggan proyek, pemilik, manajer proyek, anggota tim, dan terjadinya risiko. Perubahan dapat berupa: lingkup perubahan atas design; implementasi rencana kontinjen; dan perubahan perbaikan.

Kata kunci: Risiko proyek, Pengelolaan, dan Sumber Daya

Setiap manajer proyek memahami risiko yang melekat pada proyek, semua risiko tidak dapat dieleminasi. Sejumlah perencanaan tidak dapat mengatasi risiko, atau tidak mampu mengendalikan kejadian yang tidak disengaja. Dalam konteks proyek, risiko adalah sebuah terjadinya event tertentu yang tidak diharapkan dan konsekuensi dari beberapa outcome. Risiko proyek adalah kejadian, yang dianggap material (penting dalam pengambilan keputusan), yang bisa menghancurkan sebuah proyek. Beberapa risiko proyek dapat diantisipasi sebelum proyek dimulai, namun sebagian mungkin tidak terfikirkan dalam imajinasi.

Risiko proyek biasanya berdampak negatif pada tujuan proyek, kos, dan spesifikasi. Manajemen risiko mengidentifikasi kejadian-kejadian risiko (sesuatu yang mengarah pada kesalahan), meminimalkan dampaknya, mengatur respon pada kejadian yang mendorong kesalahan, dan menyediakan dana kontingensi untuk melindungi proyek dari risiko yang benar-benar terjadi

Perencanaan atas risiko proyek formalnya dilakukan dengan mengidentifikasi, menganalisis dan menilai masalah potensial sebelum mengimplementasikan proyek. Hal ini adalah pendekatan yang proaktif daripada reaktif. Hal ini merupakan proses preventif untuk meyakinkan bahwa risiko dapat dikurangi dan konsekuensi negatif dari kejadian tak diinginkan diminimalisir.

Komponen utama dari proses manajemen risiko adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi sumber risiko.
2. Analisis dan penilaian risiko.
3. Merespon risiko.
4. Perencanaan kontinjen.
5. Menetapkan cadangan kontinjen.

IDENTIFIKASI SUMBER RESIKO

Pada umumnya, mengidentifikasi risiko dimulai dari membuat daftar area yang mungkin menyebabkan proyek batal atau gagal dan outcome berikutnya. Kuisisioner dan checklist dapat digunakan untuk menyakinkan semua aspek proyek terkover.

Setelah risiko makro diidentifikasi, area khusus dapat dicek. Alat yang efektif untuk mengidentifikasi risiko spesifik adalah WBS. Penggunaan WBS dapat

mengurangi terjadinya risiko. Dalam beberapa proyek, para praktisi menggunakan TBS untuk menyakinkan bahwa semua risiko teknis telah diuji.

Berikut tipe informasi yang seharusnya dikembangkan untuk masing-masing risiko teridentifikasi:

1. kejadian tak diinginkan.
2. outcomedari kejadian.
3. magnitude dari dampak kejadian.
4. kemungkinan terjadinya sebuah kejadian.
5. kapan kejadian tersebut akan terjadi dalam proyek.
6. interaksi di dalam atau diluar bagian.

MENGURANGI RESIKO PROYEK

Ketika kejadian risiko diidentifikasi dan dinilai, keputusan harus dibuat berkaitan dimana respon sesuai dengan kejadian khusus tersebut. Respon terhadap risiko dapat diklasifikasikan: reducing, transferring, atau sharing. Pengurangan risiko biasanya adalah alternatif pertama yang dipertimbangkan, namun dalam beberapa kasus, sebuah keputusan dengan sadar dibuat untuk menahan risiko pada saat terjadinya kejadian (risiko). Beberapa risiko sangat besar sehingga tidak layak untuk dikurangi taupun ditransfer, seperti gempa bumi, banjir, dan lain-lain bencana alam

Melewatkan risiko kepada bagian lain adalah hal yang wajar, transfer ini tidak mengubah risiko. Mentransfer risiko ini kepada pihak lain dilakukan dengan membuat sebuah kontrak dengan sebuah premi tertentu. Pembagian risiko mengalokasikan sebagian risiko pada bagian yang berbeda. Contoh pembagian risiko adalah Airbus A300B. Risiko R & D dibagi kepada perusahaan di negara Eropa. Pembagian risiko menarik perhatian dalam beberapa tahun terakhir sebagai motivasi untuk mengurangi risiko dan pemotongan biaya proyek.

MENGELOLA SUMBER DAYA PROYEK

Manajer harus memfokuskan proyek yang memberikan keuntungan maksimal bagi perusahaan dengan sumber daya yang terbatas. Dengan demikian seluruh proyek dan seluruh sumber daya yang dimiliki telah dijadwalkan melalui komputer, kelayakan dan dampak dari penambahan proyek baru akan dapat diestimasi dengan mudah.

Dalam hal ini Manajer harus menjelaskan permasalahan-permasalahan berikut ketika menghadapi masalah sumber daya proyek:

1. Jika proyek berbarengan dengan proyek lain yang berjalan atau direncanakan, apakah akan menunda proyek?
2. Sumber daya manakah yang menjadi prioritas?
3. Apakah jadwal yang ditetapkan realistis?
4. Apakah tenaga kerja dan atau peralatan yang ada memenuhi dan tersedia bagi proyek yang baru?
5. Dimanakah posisi jalur kritis? Apakah ketergantungan yang tidak diperkirakan muncul?
6. Jika seluruh slack dimanfaatkan, apakah resiko jika proyek terlambat?
7. Haruskah menggunakan kontraktor dari luar?

Perencanaan network dan durasi aktifitas proyek tidak akan banyak membantuk untuk memecahkan masalah penggunaan dan ketersediaan sumber daya. Perkiraan waktu untuk work package secara implisit mengasumsikan bahwa semua sumber daya tersedia. Jika sumber daya tersedia tetapi permintaan bervariasi selama usia proyek, mungkin dapat dilakukan pemeratan sumber daya dengan menunda aktifitas-aktifitas

non kritis (menggunakan slack) untuk mengurangi permintaan pada saat peak sehingga meningkatkan pemanfaatan sumber daya. Proses ini disebut dengan resource leveling.

Sebaliknya apabila sumber daya yang tersedia tidak mencukupi untuk memenuhi peak demand, maka late start suatu aktifitas harus ditunda yang mengakibatkan memperpanjang durasi proyek. Proses ini disebut dengan resource-constrained scheduling.

Karena biaya untuk mempertimbangkan kegagalan perkiraan sumber daya tidak dapat diperkirakan dengan pasti atau tidak jelas, penjadwalan sumber daya jarang dilakukan. Konsekuensi dari gagalnya penjadwalan sumber daya yang terbatas adalah bertambahnya biaya untuk suatu aktifitas dan meningkatnya waktu proyek. Akibat lain dari kegagalan penjadwalan adalah terdapatnya peak dan valley dalam penggunaan sumber daya selama proyek berlangsung.

KENDALA-KENDALA DALAM PROYEK

Kendala proyek dapat menghalangi atau menunda dimulainya suatu aktifitas. Akibatnya adalah berkurangnya slack dalam network yang direncanakan, berkurangnya fleksibilitas, berkurangnya jumlah aktifitas yang dikerjakan secara paralel sehingga meningkatkan kemungkinan untuk menunda proyek.

Kendala ini biasanya berkaitan dengan urutan (sequence) dimana aktifitas suatu proyek harus dikerjakan. Misalnya, untuk membuat kerangka rumah terdiri dari tiga aktifitas utama, yaitu (1) mengecor pondasi, (2) membangun rangka, (3) memasang atap. Atau dalam proyek pembuatan software terdiri dari aktifitas (1) desain, (2) kode, (3) pengetesan. Network ini mensyaratkan aktifitas 2 tidak dapat dimulai sebelum aktifitas 1 selesai. Kekurangan sumber daya dapat menyebabkan berubahnya technical constraint. Perencana proyek mengasumsikan untuk melaksanakan beberapa aktifitas secara paralel, tetapi aktifitas paralel berpotensi menyebabkan konflik sumber daya. Misalnya, sedang mempersiapkan resepsi pernikahan yang terdiri dari (1) plan, (2) hire band, (3) decorate hall, (4) purchase refreshments, dengan durasi masing-masing satu hari. Aktifitas 2,3, dan 4 dapat dilaksanakan secara paralel oleh orang yang berbeda (Gambar 1B), tetapi jika hanya tersedia satu orang harus dilaksanakan secara berurutan (Gambar 1C). Dalam situasi tertentu aktifitas yang seharusnya dapat dilaksanakan secara paralel harus dikerjakan secara berurutan. Misalnya, renovasi kompartemen kapal hanya dapat dilaksanakan secara bergiliran karena keterbatasan tempat. Hubungan keterkaitan antara waktu dan kendala sumber daya bersifat sangat kompleks bahkan pada proyek dengan network yang sederhana sekalipun. Pengamatan yang terhadap interaksi ini biasanya tidak mampu menangkap masalah-masalah yang tidak diperkirakan. Manajer yang tidak mempertimbangkan ketersediaan sumber daya, dalam proyek yang relatif kompleks biasanya mengetahui masalah-masalah seperti ini ketika sudah terlambat untuk dilakukan koreksi. Kekurangan sumber daya dapat mengubah secara signifikan hubungan ketergantungan (dependency relationship), waktu penyelesaian, dan biaya proyek. Manajer proyek harus jeli dalam menjadwalkan sumber daya dan meyakinkan ketersediaan dalam waktu dan jumlah yang tepat.

BERBAGAI MACAM KENDALA SUMBER DAYA

People (tenaga kerja)

Jenis kendala ini paling mudah diidentifikasi. Tenaga kerja biasanya diklasifikasikan berdasarkan keahlian yang dibutuhkan dalam mengerjakan proyek, misalnya programmer, ahli mesin, inspector, supervisor, direktur pemasaran, supervisor. Dalam kasus-kasus tertentu, beberapa jenis keahlian dapat saling menggantikan tetapi

dengan berkurangnya produktivitas. Beragamnya keahlian sumber daya manusia menambah kompleksitas proyek.

Bahan Baku

Material selalu disalahkan jika proyek sampai ditunda. Jika diketahui bahwa ketersediaan material sangat penting dan tidak menentu, material harus dimasukkan ke dalam perencanaan network proyek. Penjadwalan material juga penting dalam mengembangkan produk apabila time-to-market dapat menyebabkan hilangnya pangsa pasar.

Peralatan

Peralatan biasanya dikategorikan berdasarkan spesifikasi ukuran, tipe dan kuantitas. Dalam beberapa kasus peralatan dapat saling menggantikan untuk memperpendek jadwal. Peralatan seringkali dilupakan sebagai salah satu kendala dalam proyek, dan kekeliruan yang umum terjadi adalah manajer berasumsi bahwa peralatan dalam kapasitas yang cukup. Mengenali kendala peralatan sebelum proyek dimulai dapat menghindari crashing atau penundaan proyek.

Modal Kerja

Dalam beberapa jenis proyek tertentu seperti misalnya konstruksi, modal kerja diperlakukan seperti sumber daya disebabkan ketersediaannya yang terbatas. Apabila modal kerja tersedia dalam jumlah yang cukup, manajer proyek dapat mengelola beberapa aktifitas secara bersamaan. Jika persediaan modal kerjarendah disebabkan pembayaran yang bersifat bulanan, pemakaian material dan tenaga kerja perlu dibatasi untuk menjaga stabilitas kas.

METODE MENGALOKASI SUMBER DAYA

Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam alokasi sumber daya adalah pertama, pemecahan aktifitas tidak diperbolehkan. Sejak suatu aktifitas dimulai sesuai dengan jadwal, aktifitas tersebut akan dikerjakan secara terus menerus hingga selesai. Dengan demikian suatu aktifitas tidak dapat dimulai, dihentikan dan kemudian diselesaikan. Kedua, tingkat penggunaan sumber daya untuk suatu aktifitas tidak dapat dirubah, walaupun sebenarnya asumsi sebenarnya tidak ada dalam prakteknya. Dalam kenyataannya sangat mudah bagi manajer proyek untuk memecah suatu aktifitas yang digunakan dan merubah tingkat penggunaan sumber daya.

Waktu Penjadwalan

Penjadwalan dalam time constrained project memfokuskan pada pemanfaatan sumber daya (resource utilization). Jika permintaan terhadap suatu jenis sumber daya tidak menentu maka akan sulit untuk dikelola dan pemanfaatannyapun juga tidak optimal. Praktisi mengatasinya dengan cara resource leveling untuk memperkecil fluktuasi pada saat permintaan tinggi dan pada saat rendah. Pada prinsipnya seluruh teknik pemerataan kebutuhan sumber daya ini menunda aktifitas yang tidak termasuk jalur kritis dengan memanfaatkan slack untuk mengurangi permintaan pada saat tinggi dan digunakan untuk mengisi pada saat permintaan rendah.

Akibat negatif yang ditimbulkan dari pemerataan (leveling) adalah hilangnya fleksibilitas yang dikarenakan berkurangnya slack. Resiko tertundanya penyelesaian proyek juga meningkat karena pengurangan slack dapat menciptakan lebih banyak aktifitas kritis dan/atau mendekati jalur kritis. Memaksakan pemerataan (leveling) terlalu jauh untuk sepenuhnya tingkat sesuai dengan sumber daya juga beresiko sebab semua aktifitas menjadi kritis.

Sumber daya terbatas

Pada saat jumlah orang dan/atau peralatan tidak mencukupi untuk memenuhi permintaan keperluan pada saat tinggi, dan tidak mungkin untuk memperoleh tambahan sumber daya, manajer proyek menghadapi masalah kendala sumber daya. Mengatasinya adalah dengan cara memprioritaskan dan mengalokasikan sumber daya untuk meminimalisasi penundaan tanpa melebihi batas penggunaan sumber daya atau dengan cara merubah hubungan keterkaitan tekni dalam network.

Penjadwalan sumber daya dapat menghasilkan berbagai macam kombinasi bahkan untuk proyek yang kecil sekalipun. Beberapa peneliti menggunakan solusi optimum secara matematis untuk menyelesaikan alokasi sumber daya tetapi hanya untuk network yang kecil dan hanya beberapa tipe sumber daya. Tetapi data dalam jumlah besar menyebabkan metode ini tidak praktis digunakan. Alternatif lain adalah dengan heuristics (rules of thumb) untuk memecahkan kombinasi yang kompleks. Heuristics memang tidak menghasilkan solusi yang optimal tetapi dapat menghasilkan jadwal yang “baik” untuk network yang kompleks dengan berbagai macam sumber daya. Akan tetapi karena proyek bersifat unik, maka lebih baik mengetest berbagai heuristics dalam network untuk menentukan prioritas mana yang mempunyai kemungkinan tertunda paling kecil.

Heuristics mengalokasikan sumber daya pada aktifitas untuk kemungkinan terjadinya penundaan; dengan cara memprioritaskan aktifitas mana yang mendapat alokasi sumber daya dan aktifitas mana yang ditunda ketika sumber daya tidak mencukupi. Penjadwalan dengan metode ini berdasarkan aturan sebagai berikut:

1. Minimum slack
2. Durasi terpendek
3. Aktifitas dengan nomor identifikasi paling kecil

Peraturan diatas diterapkan pada periode dimana terdapat dua atau beberapa aktifitas mempunyai awal waktu pengerjaan yang sama.

The Impact of Resource-Constrained Scheduling

Penjadwalan akan menjadi lebih kompleks disebabkan kendala sumber daya (resource constraints) dimasukkan ke dalam kendala teknis (technical constraints); untuk memulai suatu aktifitas menjadi terdapat dua kendala. Konsep jalur kritis tradisional yang terdiri dari rangkaian aktifitas sejak dari mulai (start) hingga akhir (end) menjadi tidak banyak berarti. Kendala sumber daya dapat memecah susunan network dan menyusun kembali network menjadi aktifitas-aktifitas yang tidak kritis lagi. Sebaliknya, aktifitas paralel dapat menjadi berurutan (sequential). Aktifitas yang mempunyai slack dalam proyek yang menghadapi kendala waktu dapat berubah dari jalur kritis menjadi bukan jalur kritis, sedangkan aktifitas kritis dapat berubah menjadi bukan jalur kritis dengan slack.

PELIMPAHAN TUGAS KERJA

Manajer proyek perlu melimpahkan tugas-tugas yang telah teridentifikasi kepada personel sesuai dengan keahliannya. Salah satu alat yang dapat digunakan untuk melakukan hal ini adalah responsibility matrix (RM). RM (disebut juga linear responsibility chart) memberikan ringkasan mengenai siapa yang bertanggung jawab terhadap suatu aktifitas. RM memberikan gambaran mengenai tanggung jawab tugas masing-masing personel dan juga sebagai alat komunikasi di antara para pemegang tanggung jawab tugas tersebut

IDENTIFIKASI SUMBER RESIKO

Pada dasarnya, identifikasi risiko dimulai dengan membuat daftar area yang mungkin menyebabkan proyek batal atau gagal dan outcome berikutnya. Kuisisioner dan checklist dapat digunakan untuk menyakinkan semua aspek proyek terkover.

Setelah risiko makro diidentifikasi, area khusus dapat dicek. Alat yang efektif untuk mengidentifikasi risiko spesifik adalah WBS. Penggunaan WBS dapat mengurangi terjadinya risiko. Dalam beberapa proyek, para praktisi menggunakan TBS untuk menyakinkan bahwa semua risiko teknis telah diuji.

Berikut tipe informasi yang seharusnya dikembangkan untuk masing-masing risiko teridentifikasi:

1. kejadian tak diinginkan.
2. outcomedari kejadian.
3. magnitude dari dampak kejadian.
4. kemungkinan terjadinya sebuah kejadian.
5. kapan kejadian tersebut akan terjadi dalam proyek.
6. interaksi di dalam atau diluar bagian.

Langkah berikut dari penilaian risiko adalah menyeleksi kejadian risiko potensial yang membutuhkan perhatian, sebab kemungkinan kejadiannya dan konsekwensi kerugian yang tinggi. Analisis risiko dilakukan dengan mengkuantifikasi besarnya dampak dari kejadian teridentifikasi.

Selanjutnya, matrik penilaian risiko adalah salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam menilai risiko. Pada dasarnya, penilaian dapat dilakukan secara subyektif ataupun kuantitatif. Banyak teknik analisis digunakan untuk identifikasi dan menilai dampak dari kejadian risiko; beberapa teknik diuji berikutnya untuk memberikan flavor dari pendekatan digunakan oleh manajer proyek. Teknik yang mensyaratkan analisis yang sophisticated dan matematik bukan karena invalid tapi membutuhkan pelatihan khusus, data yang seringkali sangat sulit dan mahal untuk dikumpulkan, dan jarang digunakan. Beberapa teknik tersebut:

1. Scenario Analysis (A): Nonquantitative.
2. Ratio/Range Analysis.
3. Hybrid Analysis Approaches.
4. Probability Analysis.
5. Scenario Analysis (B): Semiquantitative
6. Sensitivity Analysis

RESPON TERHADAP RESIKO

Ketika kejadian risiko diidentifikasi dan dinilai, keputusan harus dibuat berkaitan dimana respon sesuai dengan kejadian khusus tersebut. Respon terhadap risiko dapat diklasifikasikan: reducing, transferring, atau sharing.

1. Reducing or Retaining risk

Pengurangan risiko biasanya adalah alternatif pertama yang dipertimbangkan, namun dalam beberapa kasus, sebuah keputusan dengan sadar dibuat untuk menahan risiko pada saat terjadinya kejadian (risiko). Beberapa risiko sangat besar sehingga tidak layak untuk dikurangi taupun ditransfer, seperti gempa bumi, banjir, dan lain-lain bencana alam.

2. Transferring Risk

Melewatkan risiko kepada bagian lain adalah hal yang wajar, transfer ini tidak mengubah risiko. Mentransfer risiko ini kepada pihak lain dilakukan dengan membuat sebuah kontrak dengan sebuah premi tertentu.

3. Sharing Risk

Pembagian risiko mengalokasikan sebagian risiko pada bagian yang berbeda. Contoh pembagian risiko adalah Airbus A300B. Risiko R & D dibagi kepada perusahaan di negara Eropa. Pembagian risiko menarik perhatian dalam beberapa tahun terakhir sebagai motivasi untuk mengurangi risiko dan pemotongan biaya proyek.

PEENCANAAN YANG BERKELANJUTAN

Rencana kontingen adalah rencana alternatif yang akan digunakan apabila risiko sesungguhnya terjadi. Kondisi untuk pengaktifan implementasi dari rencana kontingen seharusnya diputuskan dan secara jelas didokumentasi.

1. Risiko yang tidak direncanakan

Kadang-kadang kejadian risiko terjadi pada tengah-tengah proyek. Karena tidak ada rencana kontingen, maka salah satu rencana alternatif harus dibuat secara cepat. Pengembangan rencana kontijensi mensyaratkan keputusan go atau no-go dan set tambahan secara keseluruhan atas pemain baru dalam proyek. Rencana kontingen melibatkan kendali kerusakan berat dan sebuah go-ahead pada konstruksi dengan perubahan signifikan dalam design dan kos.

2. Risiko yang terjadwal

Use of Slack. Ketika manajer melihat kelonggaran jejaring, mereka berhenti khawatir dalam menyelesaikan proyek mereka. Namun perlu diingat bahwa aktivitas yang lain dalam jejaring mungkin sangat ketat jadwalnya. Jadi perlu diusahakan untuk menyelesaikan lebih awal dalam rangka mengantisipasi aktivitas lainnya. Imposed Duration Dates. Secara empiris 80% proyek dipaksakan tanggal durasinya. Ini berarti bahwa dengan otoritas tertentu kadang-kadang penyelesaian proyek sebagai milestones perlu dipaksakan. Compression of Project Schedules. Kadang-kadang sebelum atau pertengahan sebuah proyek, butuh untuk memperpendek durasi proyek.

BIAYA RESIKO

Dari beberapa kejadian, risiko kos dapat sangat signifikan dalam mempengaruhi sebuah proyek. Risiko kos paling banyak diciptakan dalam jadwal dan estimasi & teknis. Sebagai tambahan, beberapa keputusan manajemen sesungguhnya meningkatkan risiko kos. Beberapa risiko kos dalam praktik antara lain:

1. Time/cost dependency link.
2. Cash flow decisions.
3. Final cost Forecasts.
4. Price Protection Risks.

Risiko teknik adalah hal yang problematik; risiko tersebut sering kali menyebabkan proyek terhenti. Atas kejadian ini perlu dilakukan prosedur back-up atau rencana kontingen.

ESTABLISHING CONTINGENCY RESERVES

Dana kontingen ditetapkan untuk melindungi error dalam estimasi, kelalaian, dan ketidakpastian yang mungkin terjadi saat proyek diimplementasikan.

Budget Reserves

Cadangan ini diidentifikasi untuk work package khusus atau segmen dari proyek dalam anggaran dasar atau WBS. Cadangan anggaran untuk risiko teridentifikasi yang mempunyai kemungkinan terjadi yang kecil.

Management Reserves

Dana cadangan ini dibutuhkan untuk melindungi risiko potensial utama, dan selanjutnya diterapkan pada proyek keseluruhan. Cadangan manajemen ditetapkan setelah cadangan anggaran diidentifikasi dan dana telah ditetapkan.

RESPON TERHADAP RESIKO

Tanggungjawab risiko umumnya dilemparkan pada pihak lain. Mentalitas semacam ini berbahaya. Salah satu kunci untuk pengendalian kos atas risiko adalah dengan mendokumentasikan tanggungjawab. Setiap risiko yang teridentifikasi harus diserahkan (dibagi) dengan persetujuan pemilih, manajer proyek, dan atau kontraktor.

KESIMPULAN

Setiap rincian rencana proyek tidak akan dilakukan seperti yang diharapkan. Mengatasi dan mengendalikan perubahan proyek menghadirkan tantangan berat untuk sebagian besar manajer proyek. Perubahan datang dari berbagai sumber seperti pelanggan proyek, pemilik, manajer proyek, anggota tim, dan terjadinya risiko. Perubahan dapat berupa: lingkup perubahan atas design; implementasi rencana kontingen; dan perubahan perbaikan. Pada dasarnya, manajemen kendali perubahan dilakukan dengan pelaporan, pengendalian dan pencatatan perubahan terhadap dasar proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Soeharto I, Manajemen Proyek. Erlangga, 1997, Jakarta.
Kazner H, Project Management, 1995, New York, fifth edition
I Gede Putu Joni, Risiko Manajemen Proyek, 2012 edisi 1, Jurnal ilmiah Teknik sipil.