SISTEM INFORMASI MANAJEMEN RISIKO PROYEK DI PT. ANANTAGRAHA PRIMAPERKASA

Michael Agustian[1], Gentisya Tri Mardiani[2]

[1,2]Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jalan Dipatiukur 114-116 Bandung 40132
E-mail : michaelagustian9@gmail.com[1], gentisya.tri.mardiani@email.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

Showroom mobil merupakan tempat mobil- *Showroom* mobil merupakan tempat mobil-mobil dipamerkan dalam upaya peningkatan pemasaran. PT. Anantagraha Primaperkasa merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa konstruksi yang telah mengerjakan berbagai proyek tender salah satunya adalah *showroom* mobil. Pembangunan *showroom* mobil tentu memiliki risiko yang tidak pasti dan diperlukan pendekatan dalam melakukan antisipasi terhadap risiko dengan melakukan manajemen risiko. Diperlukan juga analisis risiko terhadap pembangunan *showroom* mobil agar dapat diketahui kategori dari risiko.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan manajemen risiko proyek. Adapun metode pendekatan yang digunakan dalam manajemen risiko proyek ini yaitu *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) yang bersifat kualitatif. Dimulai dari melakukan identifikasi faktor-faktor risiko, melakukan analisis terhadap faktor-faktor risiko dengan menilai dari dampak (*severity*), kemungkinan kejadian (*occurrence*), dan deteksi (*detection*) sehingga menghasilkan nilai prioritas risiko (*Risk Priority Number*) yang akan dibandingkan dengan nilai kritis untuk mengetahui kategori faktor-faktor risiko, dan melakukan perencanaan penanganan terhadap faktor-faktor risiko tersebut.

Manajemen risiko proyek dapat membantu Manajer proyek dalam melakukan identifikasi, analisis, dan perencanaan penanganan risiko yang mungkin muncul dalam upaya melakukan mitigasi. Pekerjaan proyek fisik tidak hanya membutuhkan metode pendekatan kualitatif, tetapi juga kuantitatif untuk dapat menghitung kemungkinan kerugian yang ditimbulkan oleh faktor-faktor risiko sehingga dapat terproyeksi lebih nyata..

Kata kunci : *Failure Mode Effect Analysis*, manajemen risiko proyek, *showroom* mobil

1. PENDAHULUAN

PT. Anantagraha Primaperkasa merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa konstruksi. Hingga saat ini PT. Anantagraha Primaperkasa telah mengerjakan berbagai proyek tender antara lain pabrik, showroom, rumah sakit, apartemen, hotel, bangunan komersial, dan sekolah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Agus Permana selaku manajer proyek PT. Anantagraha Primaperkasa, saat ini beliau memiliki kesulitan dalam meminimalisasi masalah yang terjadi saat pelaksanaan pekerjaan proyek. Hal tersebut dikarenakan beliau tidak mengetahui seberapa besar tingkat prioritas masalah yang dihadapi, sehingga dalam penanganan masalah tersebut beliau kesulitan dalam menentukan masalah mana yang harus dilakukan penanganan terlebih dahulu. Selain itu beliau juga tidak melakukan perkiraan masalah apa saja yang mungkin muncul pada pelaksanaan pekerjaan proyek ketika melakukan perencanaan proyek, sehingga pada penanganan masalahnya pun dilakukan tanpa perencanaan sebelumnya.

Dari keterangan tersebut dapat diketahui bahwa Manajer Proyek memerlukan identifkasi risiko untuk dapat mengetahui risiko apa saja yang mungkin muncul dalam pelaksanaan pekerjaan proyek, selanjutnya dilakukan analisis terhadap risiko untuk membedakan risiko rendah dan risiko tinggi sehingga Manajer Proyek dapat mengetahui prioritas risiko yang perlu dilakukan penanganan terlebih dahulu dan merencanakan penanganan risiko untuk mengurangi bahkan menghindari kerugian.

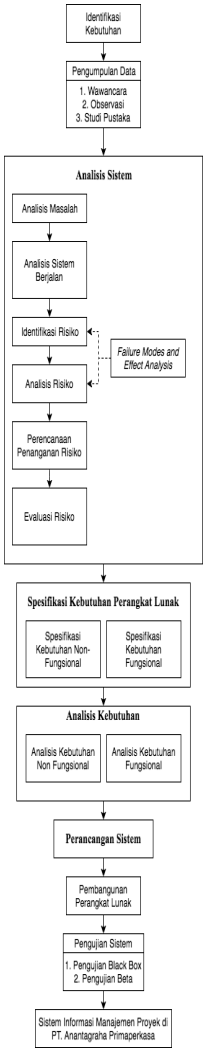
Berdasarkan pemaparan masalah, manajemen risiko proyek dapat digunakan sebagai solusi untuk permasalahan tersebut dengan membangun sistem informasi manajemen risiko proyek di PT. Anantagraha Primaperkasa yang mengimplementasikan metode *Failure Mode and Effect Analysis*. Sistem informasi manajemen risiko proyek yang dibangun diharapkan dapat membantu manajer

proyek dalam melakukan manajemen risiko proyek.

Tujuan yang ingin dicapai yaitu membantu manajer proyek dalam menganalisis risiko yang mungkin muncul dan membantu manajer proyek untuk merencanakan penanganan risiko yang mungkin muncul dalam upaya melakukan mititgasi.

1.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk membuat deskripsi, gambaran dari fakta-fakta dan informasi dalam situasi yang dilakukan pada penelitian secara sistematis, faktual, dan akurat. Alur metode penelitian yang akan dilakukan dalam pembangunan Sistem Informasi Manajemen Risiko Proyek di PT. Anantagraha Primaperkasa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Metodologi Penelitian

1.2 Manajemen Risiko Proyek

Tahapan dalam manajemen risiko proyek terdri dari perencanaan manajemen risiko, identifikasi risiko, analisis risiko, perencanaan penanganan risiko, dan pengendalian risiko. Manajemen risiko proyek bertujuan untuk meningkatkan kemungkinan kejadian positif dan mengurangi kemungkinan kejadian negatif dalam proyek [1]. Perencanaan manajemen risiko adalah proses bagaimana melakukan kegiatan pengelolaan risiko untuk suatu proyek. Identifikasi risiko adalah proses menentukan risiko yang dapat mempengaruhi proyek dan mendokumentasikan karakteristiknya. Analisis risiko kualitatif adalah proses menentukan prioritas risiko untuk segera ditindaklanjuti dengan menilai dampak dan kemungkinan terjadinya. Analisis risiko kuantitatif adalah proses analisis secara numerik pengaruh risiko yang teridentifikasi terhadap proyek. Perencanaan penanganan risiko adalah proses pengembangan pilihan tindakan untuk mengurangi ancaman terhadap tujuan proyek. Pengendalian risiko adalah proses penerapan perencanaan penanganan risiko, melacak risiko yang sudah diidentifikasi, memantau risiko residual, mengidentifikasi risiko baru, dan mengevaluasi keefektifan proses risiko selama proyek berlangsung.

1.3 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah teknik yang digunakan mendefinisikan, mengidentifikasi, dan menghilangkan masalah, kesalahan, dan lain-lain yang diketahui maupun yang berpotensi dari sistem, desain, proses maupun layanan sebelum sampai pada pelanggan [2].

FMEA merupakan metodologi sistematis yang dimaksudkan untuk melakukan kegiatan berikut:

1. Mengidentifikasi dan mengenali potensi kegagalan termasuk penyebab dan efeknya.
2. Mengevaluasi dan memprioritaskan kegagalan yang teridentifikasi.
3. Mengidentifikasi dan menyarankan tindakan yang dapat menghilangkan atau mengurangi kemungkinan terjadinya potensi kegagalan.

Mengidentifikasi kegagalan yang diketahui dan yang berpotensi adalah tugas penting dalam FMEA. Dengan menggunakan data dan pengetahuan tentang proses atau produk, setiap potensi kegagalan dan efeknya dinilai masing-masing dalam tiga faktor berikut:

1. Keparahan (*Severity*): konsekuensi kegagalan saat terjadi.

2. Kejadian (*Occurence*): probabilitas atau frekuensi kegagalan yang terjadi.
3. Deteksi (*Detection*): probabilitas kegagalan terdeteksi sebelum dampaknya terwujud.

1.3.1 Menentukan Nilai dalam Proses FMEA

Menetapkan tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi biasanya dilakukan pada skala 1-10 dijelaskan pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3.

Tabel 1 Tingkat Keparahan

Efek	Kriteria: Tingkat Keparahan Efek	Peringkat
Berbahaya (Tanpa Peringatan)	Tingkat keparahan yang sangat tinggi bila mode kegagalan potensial mempengaruhi operasi yang aman dan / atau melibatkan ketidakpatuhan terhadap peraturan tanpa peringatan	10
Berbahaya (Dengan Peringatan)	Tingkat keparahan yang sangat tinggi bila mode kegagalan potensial mempengaruhi operasi yang aman dan / atau melibatkan ketidakpatuhan terhadap peraturan yang memperingatkan	9
Sangat Tinggi	Produk / item tidak bisa dioperasi, dengan kehilangan fungsi primer	8
Tinggi	Produk / barang bisa dioperasikan, namun pada tingkat kinerja yang rendah. Pelanggan tidak puas	7
Sedang	Produk / barang dapat dioperasikan, namun dapat menyebabkan pengerjaan ulang / perbaikan dan / atau kerusakan pada peralatan	6
Rendah	Produk / item dapat dioperasikan, namun dapat menyebabkan sedikit ketidaknyamanan pada operasi terkait	5
Sangat Rendah	Produk / item dapat dioperasikan, namun memiliki beberapa cacat (estetika dan sebaliknya) yang terlihat pada kebanyakan pelanggan	4
Kecil	Produk / item dapat dioperasikan, namun mungkin memiliki beberapa cacat yang terlihat oleh pelanggan yang diskriminatif	3
Sangat Kecil	Produk / barang bisa dioperasikan, namun tidak sesuai dengan kebijakan perusahaan	2
Tidak Ada	Tidak ada efek	1

Tabel 2 Kemungkinan Tingkat Kejadian

Kemungkinan Kegagalan	Kemungkinan Tingkat Kejadian	Peringkat
Sangat Tinggi: kegagalan hampir tak terhindarkan	≥ 1 dalam 2 kejadian	10
	1 dalam 3 kejadian	9
Tinggi: kegagalan berulang	1 dalam 8 kejadian	8
	1 dalam 20 kejadian	7
Sedang: kegagalan sesekali	1 dalam 80 kejadian	6
	1 dalam 400 kejadian	5
	1 dalam 2000 kejadian	4
Rendah: kegagalan relatif sedikit	1 dalam 15000 kejadian	3
	1 dalam 150000 kejadian	2
Sangat Rendah: kegagalan sepertinya tidak mungkin terjadi	≤ 1 dari 1500000 kejadian	1

Tabel 3 Tingkat Deteksi

Deteksi	Kriteria: Kemungkinan Pendeteksian Oleh Kontrol Desain	Peringkat
Mutlak Tidak Pasti	Kontrol desain tidak akan dan / atau tidak dapat mendeteksi sebab / mekanisme potensial dan mode kegagalan berikutnya; atau tidak ada kontrol desain	10
Sangat Jauh	Kemungkinan sangat jauh kontrol desain akan mendeteksi sebab / mekanisme potensial dan mode kegagalan berikutnya	9
Jauh	Kemungkinan jauh kontrol desain akan mendeteksi sebab / mekanisme potensial dan mode kegagalan berikutnya	8
Sangat Rendah	Kemungkinan sangat rendah kontrol desain akan mendeteksi sebab / mekanisme potensial dan mode kegagalan berikutnya	7
Rendah	Kemungkinan rendah kontrol desain akan mendeteksi sebab / mekanisme potensial dan mode kegagalan berikutnya	6
Sedang	Kemungkinan sedang kontrol desain akan mendeteksi sebab / mekanisme potensial dan mode kegagalan berikutnya	5
Cukup Tinggi	Kemungkinan cukup tinggi kontrol desain akan mendeteksi sebab / mekanisme potensial dan mode kegagalan berikutnya	4
Tinggi	Kemungkinan tinggi kontrol desain akan mendeteksi sebab / mekanisme potensial dan mode kegagalan berikutnya	3
Sangat Tinggi	Kemungkinan sangat tinggi kontrol desain akan mendeteksi sebab / mekanisme potensial dan mode kegagalan berikutnya	2
Hampir Pasti	Kontrol desain hampir pasti akan mendeteksi sebab /	1

Deteksi	Kriteria: Kemungkinan Pendeteksian Oleh Kontrol Desain	Peringkat
	mekanisme potensial dan mode kegagalan berikutnya	

Untuk mencerminkan prioritas dari kegagalan yang terdeteksi dicari nilai *Risk Priority Number* (RPN). RPN dihitung dengan mengalikan nilai keparahan (*Severity*), nilai kejadian (*Occurence*), dan nilai deteksi (*Detection*).

$$RPN = S \times O \times D \quad (1)$$

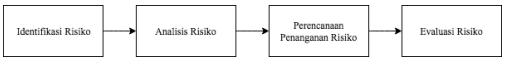
Dimana S merupakan tingkat keparahan (*Severity*), O merupakan tingkat kemungkinan kejadian (Occurrence), dan D merupakan tingkat deteksi (*Detection*). Untuk menetapkan kategori risiko dicari nilai kritis [3]. Nilai kritis dihitung dengan membagi total nilai RPN dengan jumlah daftar risiko. Kategori risiko tinggi yaitu risiko yang memiliki nilai RPN lebih besar atau sama dengan nilai kritis (nilai RPN ≥ nilai kritis).

$$nilai\ kritis = \frac{total\ RPN}{jumlah\ daftar\ risiko} \quad (2)$$

2. ISI PENELITIAN

2.1 Analisis Manajemen Risiko Proyek

Manajemen risiko proyek sangat diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan proyek untuk mengidentifikasi risiko yang mungkin akan muncul selama proyek berjalan supaya risiko dapat dimitigasi atau bahkan dihindari sehingga mengurangi kerugian yang dialami. Tahapan untuk mengidentifikasi risiko serta analisisnya dengan menggunakan metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Alur Analisis Manajemen Risiko Proyek

2.1.1 Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko adalah sebuah proses untuk menentukan risiko yang dapat mempengaruhi proyek. Proses identifikasi risiko dilakukan dengan melakukan wawancara kepada Manajer Proyek untuk membuat daftar risiko yang berkaitan dengan proyek bangunan *showroom* Mitsubishi Medan menggunakan studi kasus proyek sebelumnya, yaitu proyek bangunan *showroom* Mazda di Jalan Suryopranoto, Jakarta dan proyek bangunan *showroom* Porsche Centre Jakarta. Hasil identifikasi risiko kemudian dikelompokan berdasarkan jenisnya seperti dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Identifikasi Risiko

Kode Risiko	Jenis Risiko	Deskripsi Risiko
R1	Perencanaan	Perubahan desain
R2		Gambar desain lama
R3	Keuangan	Pembayaran macet dari *owner*
R4		Pengeluaran biaya kompensasi untuk lingkungan
R5		Harga material naik mendadak
R6	Personal	Kualitas pekerjaan kurang baik
R7		Pekerja berhalangan hadir
R8	Keselamatan Kerja	Pekerja tertimpa material
R9		Pekerja celaka karena alat kerja
R10	Alat Penunjang Konstruksi dan Material	Tipe material diubah
R11		Material yang dikirim salah
R12		Alat kerja rusak
R13		Pengiriman material terlambat
R14	Eksternal	Penambahan pekerjaan
R15		Bangunan proyek disegel
R16		Pengerjaan ulang (faktor cuaca)

2.1.2 Analisis Risiko

Analisis risiko adalah sebuah proses untuk menentukan kategori risiko yang muncul. Proses analisis risiko dilakukan dengan cara diskusi dengan Manajer Proyek. Dilakukan penilaian berdasarkan pertimbangan Manajer Proyek terhadap risiko yang terjadi pada proyek sebelumnya, yaitu proyek bangunan *showroom* Mazda di Jalan Suryopranoto, Jakarta dan proyek bangunan *showroom* Porsche Centre Jakarta. Kemudian semua nilai tersebut didokumentasikan, untuk risiko yang sama diambil nilai rata-rata. Proses analisis dimulai dari menganalisis efek yang ditimbulkan oleh risiko tersebut, selanjutnya diberi nilai dengan skala 1-10 untuk tingkat keparahan (*severity*) dengan parameter penilaian berdasarkan pada Tabel 1. Hasil analisis efek risiko dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Analisis Efek Risiko

Risiko	Efek	S
Perubahan desain	Menunggu gambar desain baru	6
	Pekerjaan utama terganggu	
Gambar desain lama	Pekerjaan selanjutnya tertunda	7

Risiko	Efek	S
Pembayaran macet dari *owner*	Biaya operasional membengkak	10
Pengeluaram biaya kompensasi untuk lingkungan	Biaya lebih tinggi tidak sesuai rencana	2
Harga material naik mendadak	Biaya lebih tinggi tidak sesuai rencana	7
Kualitas pekerjaan kurang baik	Pengerjaan ulang	6
	Pekerjaan selanjutnya tertunda	
Pekerja berhalangan hadir	Pekerjaan kurang maksimal	5
Pekerja tertimpa material	Biata perawatan	2
Pekerja celaka karena alat kerja	Biaya perawatan	2
Tipe material diubah	Harga material bisa lebih mahal	5
Material yang dikirim salah	Pekerjaan selanjutnya tertunda	8
Alat kerja rusak	Pekerjaan kurang maksimal	10
Pengiriman material terlambat	Pekerjaan selanjutnya tertunda	6
Penambahan pekerjaan	Jadwal tidak sesuai rencana	5
Bangunan proyek disegel	Proyek ditunda	9
	Biaya operasional membengkak	
Pengerjaan ulang (faktor cuaca)	Biaya tambahan untuk perbaikan	8
	Pekerjaan selanjutnya tertunda	

Kemudian Manajer Proyek menganalisis penyebab yang menyebabkan risiko tersebut muncul dan memberi nilai dengan skala 1-10 untuk kemungkinan tingkat kejadian (*occurrence*) dengan parameter penilaian berdasarkan pada Tabel 2. Hasil analisis penyebab risiko dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Analisis Penyebab Risiko

Risiko	Penyebab	O
Perubahan desain	Keinginan *owner*	7
Gambar desain lama	Keputusan *owner* berubah-ubah	5
Pembayaran macet dari *owner*	*Owner* tidak membayar angsuran tepat waktu	7
Pengeluaram biaya kompensasi untuk lingkungan	Lingkungan merasa terganggu karena pekerjaan proyek	5
Harga material naik mendadak	Kenaikan harga dolar	2
Kualitas pekerjaan kurang baik	Pekerjaan dilakukan manual tanpa alat saat malam	3
	Pekerja kurang andal	2
Pekerja berhalangan hadir	Pekerja sakit	3
Pekerja tertimpa material	Kelalaian pekerja	5
Pekerja celaka karena alat kerja	Kelalaian pekerja	5
Tipe material diubah	Tipe material yang dipesan kosong	2
	Keinginan *owner*	3
Material yang dikirim salah	Kesalahan distributor	2
Alat kerja rusak	Pekerja kurang tepat menggunakan alat	3
Pengiriman material terlambat	Jadwal produksi tidak sesuai dengan jadwal proyek	3
	Kendaraan pengirim mengalami kecelakaan	3
	Aturan *red line* untuk material impor	2
Penambahan pekerjaan	*Owner* menambah spesifikasi proyek	8
Bangunan proyek disegel	Bangunan tidak sesuai izin	7
Pengerjaan ulang (faktor cuaca)	Kerusakan karena cuaca buruk	3

Selanjutnya Manajer Proyek juga menganalisis kontrol yang dilakukan untuk mendeteksi munculnya risiko tersebut dan memberi nilai dengan skala 1-10 untuk tingkat deteksi (*detection*) dengan parameter penilaian berdasarkan pada Tabel 3. Hasil analisis kontrol risiko dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Analisis Kontrol Risiko

Risiko	Kontrol	D
Perubbahan desain	Tidak ada	10
Gambar desain lama	Penjadwalan proyek	1
Pembayaran macet dari *owner*	Pemberitahuan jadwal pembayaran ke *owner*	2
Pengeluaram biaya kompensasi untuk lingkungan	Tidak ada	10
Harga material naik mendadak	Tidak ada	8
Kualitas pekerjaan kurang baik	Pengawasan lapangan	2
Pekerja berhalangan hadir	Absensi pekerja	1
Pekerja tertimpa material	Hasil laporan	8
Pekerja celaka karena alat kerja	Hasil laporan	8
Tipe material diubah	Hasil laporan	6
Material yang dikirim salah	Memberi daftar tipe material yang dibeli	7
Alat kerja rusak	Hasil laporan	6
Pengiriman material terlambat	Hasil laporan	8
Penambahan pekerjaan	Tidak ada	10
Bangunan proyek disegel	Tidak ada	10
Pengerjaan ulang (faktor cuaca)	Tidak ada	8

Setelah Manajer Proyek melakukan analisis dan penilaian, selanjutnya setiap risiko dihitung nilai RPN untuk mengetahui nilai prioritas risiko dengan menggunakan Persamaan 1. Hasil

analisis, penilaian risiko dan perhitungan nilai RPN dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Analisis dan Penilaian Risiko

Risiko	S	Penyebab	O	D	RPN
Perubahan desain	6	Keinginan *owner*	7	10	420
Gambar desain lama	7	Keputusan *owner* berubah-ubah	5	1	35
Pembayaran macet dari *owner*	10	*Owner* tidak membayar angsuran tepat waktu	7	2	140
Pengeluaran biaya kompensasi untuk lingkungan	2	Lingkungan merasa terganggu karena pekerjaan proyek	5	10	100
Harga material naik mendadak	7	Kenaikan harga dolar	2	8	112
Kualitas pekerjaan kurang baik	6	Pekerjaan dilakukan manual tanpa alat saat malam	3	2	36
		Pekerja kurang andal	2		24
Pekerja berhalangan hadir	5	Pekerja sakit	3	1	15
Pekerja tertimpa material	2	Kelalaian pekerja	5	8	80
Pekerja celaka karena alat kerja	2	Kelalaian pekerja	5	8	80
Tipe material diubah	5	Tipe material yang dipesan kosong	2	6	60
		Keinginan *owner*	3		90
Material yang dikirim salah	8	Kesalahan distributor	2	7	112
Alat kerja rusak	10	Pekerja kurang tepat menggunakan alat	3	6	180
Pengiriman material terlambat	6	Jadwal produksi tidak sesuai dengan jadwal proyek	3	8	144
		Kendaraan pengirim mengalami kecelakaan	3		144
		Aturan *red line* untuk material impor	2		96
Penambahan pekerjaan	5	*Owner* menambah spesifikasi proyek	8	10	400
Bangunan proyek disegel	9	Bangunan tidak sesuai izin	7	10	630
Pengerjaan ulang (faktor cuaca)	8	Kerusakan karena cuaca buruk	3	8	192

Setelah nilai RPN masing-masing risiko diketahui, maka dapat dihitung nilai kritis. Nilai kritis digunakan untuk menentukan risiko apa saja yang masuk dalam kategori risiko tinggi. Kategori risiko tinggi yaitu risiko yang memiliki nilai RPN lebih besar atau sama dengan nilai kritis (nilai RPN ≥ nilai kritis). Nilai kritis dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.

$$nilai\ kritis = \frac{total\ RPN}{jumlah\ daftar\ risiko}$$

$$= \frac{3090}{20}$$

$$= 154{,}5$$

$$\approx 155$$

Dari perhitungan, diperoleh nilai kritis sama dengan 155. Maka untuk setiap risiko yang memiliki nilai RPN lebih besar atau sama dengan 155 masuk dalam kategori risiko tinggi. Hasil dari pengelompokan kategori risiko dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Kategori Risiko

Risiko	Penyebab Risiko	RPN	Kategori
Perubahan desain	Keinginan *owner*	420	Tinggi
Gambar desain lama	Keputusan *owner* berubah-ubah	35	Rendah
Pembayaran macet dari *owner*	*Owner* tidak membayar angsuran tepat waktu	140	Rendah
Pengeluaran biaya kompensasi untuk lingkungan	Lingkungan merasa terganggu karena pekerjaan proyek	100	Rendah

Risiko	Penyebab Risiko	RPN	Kategori
Harga material naik mendadak	Kenaikan harga dolar	112	Rendah
Kualitas pekerjaan kurang baik	Pekerjaan dilakukan manual tanpa alat saat malam	36	Rendah
	Pekerja kurang andal	24	Rendah
Pekerja berhalangan hadir	Pekerja sakit	15	Rendah
Pekerja tertimpa material	Kelalaian pekerja	80	Rendah
Pekerja celaka karena alat kerja	Kelalaian pekerja	80	Rendah
Tipe material diubah	Tipe material yang dipesan kosong	60	Rendah
	Keinginan *owner*	90	Rendah
Material yang dikirim salah	Kesalahan distributor	112	Rendah
Alat kerja rusak	Cara penggunaan kurang tepat oleh pekerja	180	Tinggi
Pengiriman material terlambat	Jadwal produksi tidak sesuai dengan jadwal proyek	144	Rendah
	Kendaraan pengirim mengalami kecelakaan	144	Rendah
	Aturan *red line* untuk material impor	96	Rendah
Penambahan pekerjaan	*Owner* menambah spesifikasi proyek	400	Tinggi
Bangunan proyek disegel	Izin bangunan tidak sesuai	630	Tinggi
Pengerjaan ulang (faktor cuaca)	Kerusakan karena cuaca buruk	192	Tinggi

Kemudian risiko tersebut diprioritaskan mulai dari risiko dengan nilai RPN tertinggi. Semakin besar nilai RPN sebuah risiko, maka semakin tinggi pula risiko tersebut. Hasil pengurutan risiko dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Prioritas Risiko

Risiko	Penyebab Risiko	RPN	Kategori
Bangunan proyek disegel	Izin bangunan tidak sesuai	630	Tinggi
Perubahan desain	Keinginan *owner*	420	Tinggi
Penambahan pekerjaan	*Owner* menambah spesifikasi proyek	400	Tinggi
Pengerjaan ulang (faktor cuaca)	Kerusakan karena cuaca buruk	192	Tinggi
Alat kerja rusak	Cara penggunaan kurang tepat oleh pekerja	180	Tinggi
Pengiriman material terlambat	Jadwal produksi tidak sesuai dengan jadwal proyek	144	Rendah
	Kendaraan pengirim mengalami kecelakaan	144	Rendah
Pembayaran macet dari *owner*	*Owner* tidak membayar angsuran tepat waktu	140	Rendah
Harga material naik mendadak	Kenaikan harga dolar	112	Rendah
Material yang dikirim salah	Kesalahan distributor	112	Rendah
Pengeluaran biaya kompensasi untuk lingkungan	Lingkungan merasa terganggu karena pekerjaan proyek	100	Rendah
Pengiriman material terlambat	Aturan *red line* untuk material impor	96	Rendah
Tipe material diubah	Keinginan *owner*	90	Rendah
Pekerja tertimpa material	Kelalaian pekerja	80	Rendah
Pekerja celaka karena alat kerja	Kelalaian pekerja	80	Rendah
Tipe material diubah	Tipe material yang dipesan kosong	60	Rendah
Kualitas pekerjaan kurang baik	Pekerjaan dilakukan manual tanpa alat saat malam	36	Rendah
Gambar desain lama	Keputusan *owner* berubah-ubah	35	Rendah
Kualitas pekerjaan kurang baik	Pekerja kurang andal	24	Rendah
Pekerja berhalangan hadir	Pekerja sakit	15	Rendah

2.1.3 Perencanaan Penanganan Risiko

Perencanaan penanganan risiko adalah sebuah proses untuk menentukan tindakan penanganan yang sesuai untuk setiap risiko. Tindakan penanganan risiko didapat dengan cara diskusi dengan Manajer Proyek. Tindakan penanganan untuk masing-masing risiko dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Perencanaan Penanganan Risiko

Risiko	Penyebab Risiko	Kategori	Penanganan
Bangunan proyek disegel	Izin bangunan tidak sesuai	Tinggi	Hubungi *owner* untuk menangani izin
Perubahan desain	Keinginan *owner*	Tinggi	Negosiasi dengan *owner*
Penambahan pekerjaan	*Owner* menambah spesifikasi proyek	Tinggi	Negosiasi dengan *owner*
Pengerjaan ulang (faktor cuaca)	Kerusakan karena cuaca buruk	Tinggi	Klaim asuransi
Alat kerja rusak	Cara penggunaan kurang tepat oleh pekerja	Tinggi	Pelatihan kepada pekerja
Pengiriman material terlambat	Jadwal produksi tidak sesuai dengan jadwal proyek	Rendah	Tidak ada
	Kendaraan pengirim mengalami kecelakaan	Rendah	Jadwal pengiriman dimajukan
Pembayaran macet dari *owner*	*Owner* tidak membayar angsuran tepat waktu	Rendah	Proyek ditunda hingga *owner* membayar tagihan
Harga material naik mendadak	Kenaikan harga dolar	Rendah	Negosiasi dengan *owner*
Material yang dikirim salah	Kesalahan distributor	Rendah	Jadwal pengiriman dimajukan
Pengeluaran biaya kompensasi untuk lingkungan	Lingkungan merasa terganggu karena pekerjaan proyek	Rendah	Negosiasi dengan lingkungan
Pengiriman material terlambat	Aturan *red line* untuk material impor	Rendah	Jadwal pengiriman dimajukan
Tipe material diubah	Keinginan *owner*	Rendah	Negosiasi dengan *owner*
Pekerja tertimpa material	Kelalaian pekerja	Rendah	Klaim asuransi
Pekerja celaka karena alat kerja	Kelalaian pekerja	Rendah	Klaim asuransi
Tipe material diubah	Tipe material yang dipesan kosong	Rendah	Negosiasi dengan owner
Kualitas pekerjaan kurang baik	Pekerjaan dilakukan manual tanpa alat saat malam	Rendah	Pengerjaan ulang
Gambar desain lama	Keputusan *owner* berubah-ubah	Rendah	Memberi saran kepada *owner* agar mantap menentukan keputusan
Kualitas pekerjaan kurang baik	Pekerja kurang andal	Rendah	Pelatihan kepada pekerja
Pekerja berhalangan hadir	Pekerja sakit	Rendah	Tidak ada

2.1.4 Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko merupakan proses untuk memantau risiko yang muncul dan membandingkannya dengan daftar risiko agar diketahui kategori risiko tersebut dan mitigasinya. *Site Manager* melakukan dokumentasi setiap hari dengan membuat laporan harian diikuti dengan risiko yang muncul saat pengerjaan proyek, penilaian terhadap risiko, dan penanganan yang dilakukan. Sehingga dapat dilanjutkan penilaian risiko oleh Manajer Proyek terhadap tingkat keparahan, kejadian, dan kontrol. Penilaian dilakukan untuk mengetahui kategori risiko tersebut apakah termasuk dalam kategori tinggi atau rendah seperti pada Tabel 12.

Tabel 12 Penilaian Keparahan, Kemungkinan Kejadian, dan Kontrol

Risiko	S	Penyebab	O	D	RPN
Kualitas pekerjaan kurang baik	6	Pekerjaan dilakukan manual tanpa alat saat malam	3	2	36

Selanjutnya Manajer Proyek menentukan langkah penanganan yang dilakukan untuk mengatasi risiko tersebut seperti pada Tabel 13.

Tabel 13 Pencatatan Penanganan

Risiko	Penyebab	Kategori	Penanganan
Kualitas pekerjaan kurang baik	Pekerjaan dilakukan manual tanpa alat saat malam	Rendah	Pengerjaan ulang menggunakan alat saat siang

Setelah mengetahui risiko, penyebab, dan kategori tingkat risiko, diharapkan Manajer Proyek dapat melakukan penanganan terhadap kendala yang dialami dan menyelesaikan pekerjaan proyek.

2.2 Analisis Kebutuhan Pengguna

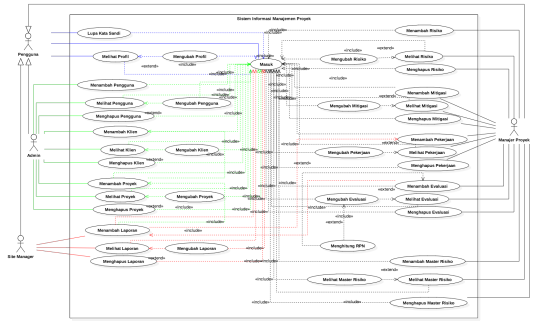
Suatu perangkat lunak akan berjalan dengan optimal apabila ditunjang oleh pengguna yang memiliki kemampuan dalam mengoperasikan perangkat lunak tersebut. Karakteristik pengguna yang ada di PT. Anantagraha Primaperkasa saat ini dan yang dibutuhkan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14 Karakteristik Pengguna yang Dibutuhkan

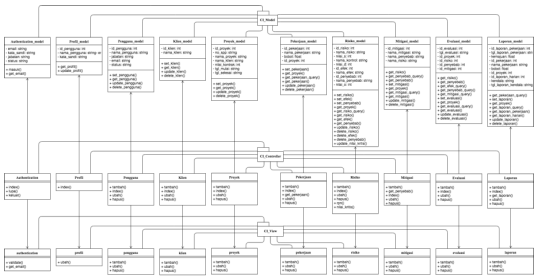
Pengguna	Hak Akses	Tingkat Pendidikan	Keterampilan
Direktur	Mengolah data proyek dan pengguna	Min. S1	Minimal mampu menggunakan aplikasi berbasis web
Manajer Proyek	Mengolah data risiko dan mitigasi	Min. SMA	Minimal mampu menggunakan aplikasi berbasis web
Site Manager	Mengolah data laporan proyek	Min. SMA	Minimal mampu menggunakan aplikasi berbasis web

2.3 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis sistem yang dilakukan menggunakan pendekatan analisis dan perancangan berorientasi objek (OOAD) dengan menggunakan tools UML 2.0. Tahapan dalam analisis sistem ini adalah *use case diagram*, *use case scenario*, *activity diagram*, *class diagram*, dan *sequence diagram* [4]. Berikut gambar *use case diagram* dan *class diagram*.



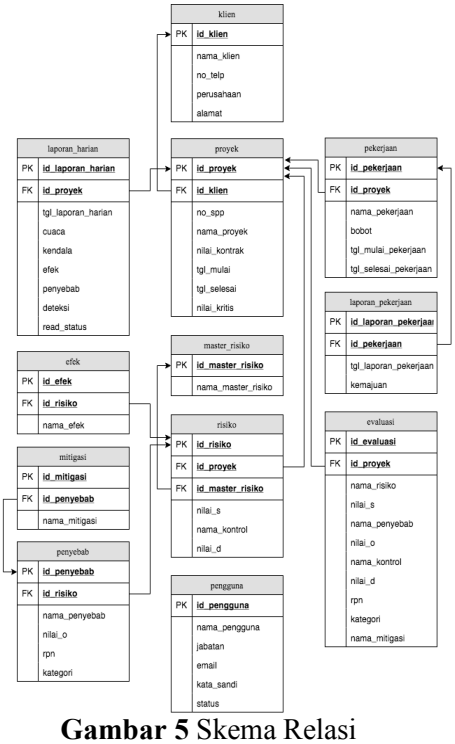
Gambar 3 Use Case Diagram



Gambar 4 Class Diagram

2.4 Perancangan Sistem

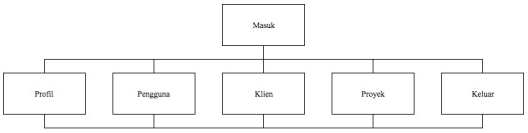
Perancangan sistem merupakan penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam suatu kesatuan yang utuh. Skema relasi dari sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 5.



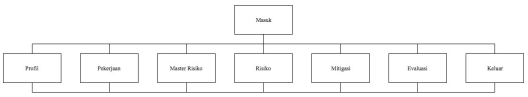
Gambar 5 Skema Relasi

2.5 Perancangan Struktur Menu

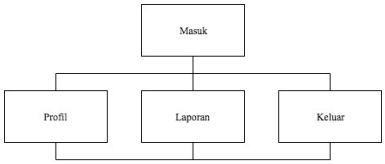
Perancangan struktur menu adalah rancangan untuk menggambarkan fungsi-fungsi yang akan disediakan dalam sistem informasi manajemen risiko proyek di PT. Anantagraha Primapaerkasa. Struktur menu dirancang sesuai dengan hak akses masing-masing pengguna yaitu struktur menu admin, manajer proyek, dan *site manager*. Perancangan struktur menu dapat dilihat pada Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8.



Gambar 6 Struktur Menu Admin



Gambar 7 Struktur Menu Manajer Proyek



Gambar 8 Struktur Menu *Site Manager*

2.6 Pengujian

Pengujian bermaksud untuk mengetahui sistem informasi yang dibuat telah memenuhi kinerja sesuai dengan tujuan perancangan. Rencana pengujian yang akan dilakukan adalah dengan cara menguji sistem yang dibangun secara *black box* dan beta. Berdasarkan hasil pengujian *black box* dapat disimpulkan bahwa sistem dapat memenuhi kebutuhan. Berdasarkan hasil pengujian beta dapat disimpulkan bahwa sistem sudah memenuhi dan dapat membantu dalam melakukan manajemen risiko.

3. PENUTUP

Setelah melakukan analisis, perancangan, dan pengujian maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa, sistem informasi manajemen risiko proyek di PT. Anantagraha Primaperkasa ini dapat membantu manajer proyek dalam menganalisis risiko yang mungkin muncul dengan memberikan penilaian terhadap tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi. Sistem ini juga dapat membantu manajer proyek untuk mengetahui nilai RPN dan kategori risiko, sehingga dapat membantu menentukan prioritas risiko untuk merencanakan penanganan risiko yang mungkin muncul dalam upaya melakukan mitigasi.

Agar sistem yang dibangun dapat bekerja dengan lebih baik, hendaknya pada sistem informasi manajemen risiko proyek di PT. Anantagraha Primaperkasa dilakukan penambahan perhitungan biaya dari risiko yang mungkin muncul sehingga dapat memberikan informasi lebih untuk manajer proyek dalam mempertimbangkan keputusan dalam menangani risiko proyek.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, A Guide to The Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) -- Fifth Edition, Newton Square: Project Management Institute, Inc., 2013.

[2] M. Ben-Daya, S. O. Duffuaa, A. Raouf, J. Knezevic dan D. Ait-Kadi, Handbook of Maintenance Management and Engineering, London: Springer, 2009.

[3] E. Sari, "Analisis Risiko Proyek Pada Pekerjaan Jembatan Sidamukti-Kadu di Majalengka Dengan Metode FMEA dan Decision Tree," *J-Ensitec,* vol. 2, p. 44, 2016.

[4] R. Miles dan K. Hamilton, Learning UML 2.0, Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., 2006.