

# Evaluasi Kematangan Proses Rekayasa Kebutuhan Dengan Mengacu Model REPM (Requirements Engineering Process Maturity) dan CMMI (Capability Maturity Model Integration) (Studi kasus: LPTSI ITS)

Carissa Cindy F.<sup>1)</sup>, Apol Pribadi<sup>2)</sup>, Feby Artwodini Muqtadiroh<sup>3)</sup>

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: carissa.cindy@gmail.com<sup>1)</sup>, apolpribadi@gmail.com<sup>2)</sup>, feby.herbowo@gmail.com<sup>3)</sup>

## Abstrak

Rekayasa Kebutuhan merupakan bagian terpenting dalam kegiatan Rekayasa Perangkat Lunak. Proses rekayasa kebutuhan memiliki peran yang besar dalam keefektifitasan pengembangan rekayasa perangkat lunak. Namun sering terjadi permasalahan seperti perbedaan antara sistem yang sudah dikembangkan oleh pengembang, dengan sistem yang diinginkan pelanggan. Sebelum melakukan perbaikan untuk menyelesaikan masalah tersebut, pengembang harus mengetahui tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan untuk melakukan tindakan perbaikan.

Standar umum yang sering digunakan untuk mengukur kematangan proses Rekayasa Kebutuhan yaitu REPM (Requirement Engineering Process Maturity) dan CMMI (Capability Maturity Model Integration).

Model rekonstruksi yang mengacu pada model REPM. REPM dan CMMI memiliki kelebihan dan kekurangan masing – masing, untuk itu dilakukan rekonstruksi dengan hasil 4 proses utama, 20 sub proses, dan 60 aksi. Tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan kemudian diukur menggunakan REPM sebagai dasar acuan yang memiliki tingkat kematangan level 1 sampai level 5. Untuk memvalidasi hasil dari model rekonstruksi, penerapan tingkat kematangan proses, dan level dalam daftar pernyataan checklist, maka dilakukan wawancara terhadap expert judgement. Setelah itu dilakukan pengukuran kematangan proses rekayasa kebutuhan pada studi kasus di LPTSI ITS dengan hasil kematangan pada level 2.

**Kata kunci:** Rekayasa Kebutuhan, Tingkat Kematangan Proses, Rekomendasi Perbaikan, REPM, CMMI.

## 1. PENDAHULUAN

Requirement Engineering (Rekayasa Kebutuhan) merupakan bagian terpenting dalam kegiatan Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak) (Arif, Khan, & Gahyyur, 2009). Seorang pengembang membutuhkan pedoman rekayasa kebutuhan dalam mengembangkan suatu sistem, sehingga dapat diselesaikan sesuai dengan ketentuan dan keinginan pelanggan. Permasalahan yang sering terjadi dalam proses rekayasa kebutuhan adalah perbedaan antara sistem yang sudah dikembangkan oleh pengembang dengan keinginan dari pelanggan.

Menurut El Imam dan Madhavji, proses rekayasa kebutuhan memiliki peran yang besar dalam keefektifitasan pengembangan rekayasa perangkat lunak dan menyebutkan

bahwa banyaknya proyek perangkat lunak yang gagal dikarenakan perangkat requirement yang buruk. Pembangunan proses perangkat lunak tidak dapat sesuai waktu, biaya serta kualitas produk yang diinginkan jika pendefinisian dan pengelolaan requirement yang buruk (Sommerville et al., 1998).

Menurut survei yang dilakukan oleh ESPI pada tahun 1995 bahwa sekitar 40-60% proyek software gagal ketika mengidentifikasi kebutuhan. Menurut survei yang dilakukan oleh Standish Group Study pada tahun 1994 bahwa sekitar 13,1% proyek gagal karena kebutuhan yang tidak lengkap dan 8,8% proyek gagal karena kebutuhan berubah dengan cepat. Sehingga solusi untuk mengatasi masalah tersebut dengan mengikuti best practices, proses, peralatan, teknologi dan metodologi dalam rekayasa kebutuhan. (Arif, Khan, & Gahyyur, 2009)

Dari permasalahan yang diteliti oleh beberapa peneliti sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa Rekayasa Perangkat Lunak sangat membutuhkan adanya Rekayasa Kebutuhan. Sehingga cara untuk menanggulangi masalah tersebut, harus mengetahui dulu tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan dengan menggunakan beberapa model sebagai acuan.

Model REPM (Requirement Engineering Process Maturity) yang dirancang melalui tesis master di Blekinge Institute of Technology, Ronneby, Swedia. Model REPM pada dasarnya adalah model yang menggambarkan proses rekayasa kebutuhan dan pemilihannya. Model ini memiliki kelebihan yaitu menerapkan standar model yang lebih sederhana dibandingkan dengan model yang lainnya. Model ini memiliki tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan level 1 sampai level 5 dan memiliki standar daftar pertanyaan checklist sehingga dapat memudahkan dalam melakukan evaluasi tingkat kematangan rekayasa kebutuhan. (Gorschek & Tejle, 2002). Tetapi model ini memiliki kelemahan yaitu penempatan requirement validasi pada sub proses area. Sedangkan menurut Bahill dan Henderson menyatakan bahwa setiap kebutuhan perlu dilakukan verifikasi dan validasi pada model (Terry Bahill & J. Henderson, 2004) Menurut SEI (Software Engineering Institute) dalam proses rekayasa kebutuhan terdapat proses requirement verification dan validation. (CMMI Product Team, 2010)

Dari kelemahan REPM yang menjelaskan bahwa requirement validasi terletak pada sub proses area serta penjelasan dari beberapa pakar yang menyatakan bahwa pentingnya verifikasi dan validasi dalam proses rekayasa kebutuhan. Sehingga diperlukan rekonstruksi terhadap model REPM. Rekonstruksi model tersebut dibantu dengan CMMI (Capability Maturity Model Integration) yang

menggunakan verifikasi dan validasi sebagai key practice area.

Oleh karena itu, dalam Tugas Akhir ini penulis melakukan pengembangan atau merekonstruksi model yang mengacu pada model REPM dan CMMI untuk mengevaluasi tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan pada LPTSI ITS dan memberikan rekomendasi perbaikan proses rekayasa kebutuhan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA MODEL

### 2.1 Requirement Engineering (Rekayasa Kebutuhan)

Menurut (Somerville, 1992) menyatakan bahwa rekayasa kebutuhan adalah proses pembentukan layanan sistem yang harus menyediakan kendala pengoperasian. Menurut (Goguen, 1992) menyatakan bahwa Rekayasa kebutuhan adalah sifat lingkungan dimana sistem digunakan. Menurut (Zave, 1997) menyatakan bahwa Rekayasa kebutuhan adalah bagian dari rekayasa perangkat lunak yang memiliki tujuan untuk fungsi dan kendala sistem perangkat lunak, hubungan antara spesifikasi yang tepat dari perilaku perangkat lunak dengan evolusi dari seluruh perangkat lunak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Rekayasa Kebutuhan adalah rekayasa sifat.

### 2.2 Requirements Engineering Process (Proses Rekayasa Kebutuhan)

Proses rekayasa kebutuhan terdiri dari beberapa kegiatan terstruktur yang memiliki fungsi untuk memperoleh, memvalidasi dan memelihara dokumen sistem kebutuhan. Proses rekayasa kebutuhan meliputi kegiatan apa yang dilakukan, kapan waktu pelaksanaan, siapa yang melakukan, sumber daya yang dialokasikan, siapa yang bertanggungjawab, alat yang digunakan, serta hasil yang didapatkan setelah melakukan kegiatan tersebut. Menurut (Gorschek & Tejle, 2002) menyatakan bahwa Proses rekayasa kebutuhan dapat dilihat dari faktor-faktor tertentu seperti kematangan teknis, kedisiplinan, budaya organisasi, dan aplikasi domain.

Proses yang digunakan untuk rekayasa kebutuhan bervariasi tergantung pada domain aplikasi, orang-orang yang terlibat dan organisasi dalam mengembangkan kebutuhan. (Somerville, 2004). Menurut Somerville ada beberapa aktivitas secara umum yang biasa digunakan dalam proses rekayasa kebutuhan yaitu Requirement Elicitation, Requirement Analysis, Requirement Validation, Requirement Management.

### 2.3 Project Evaluation

Evaluasi proyek dilakukan secara tidak langsung menggunakan kuisioner atau checklist untuk membantu dalam menilai biaya dan tenaga. Sehingga manfaat mengetahui hasil evaluasi proyek untuk mengurangi biaya dan tenaga. Tetapi cara evaluasi proyek tersebut memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihannya adalah mendapatkan hasil sesuai dengan yang ditanyakan, sedangkan kelemahannya adalah tergantung dengan pertanyaan, sehingga pertanyaan harus berkualitas baik agar penjelasan dan informasi yang didapatkan juga baik. Kelebihan lainnya yaitu dapat mengevaluasi hal yang spesifik dan kekurangan lainnya yaitu keakuratan bergantung pada asumsi pribadi.

### 2.4 Maturity Process (Proses Kematangan)

Kematangan proses perlu didefinisikan dan diukur, karena dapat mengetahui manfaat bisnis dan mempertahankan bisnis. Sehingga perlu menganalisis dengan cara terbaik guna menyesuaikan kematangan proses ke dalam model proses yang digunakan.

Tingkat kematangan adalah suatu kerangka kerja yang menjelaskan area interest secara spesifik dengan beberapa tingkatan yang menjelaskan kondisi kegiatan dapat dilakukan. Maturity Model mendefinisikan koleksi terstruktur dari unsur-unsur yang menggambarkan karakteristik proses yang efektif. Maturity model adalah kerangka kerja yang digunakan sebagai patokan untuk perbandingan ketika melihat proses organisasi.

Sebuah maturity model secara khusus digunakan ketika mengevaluasi kemampuan untuk menerapkan strategi dan tingkatan di mana perusahaan dapat menghindari risiko yang ada. (Alonso, Martínez de Soria, Orue-Echevarria, & Vergara, 2010)

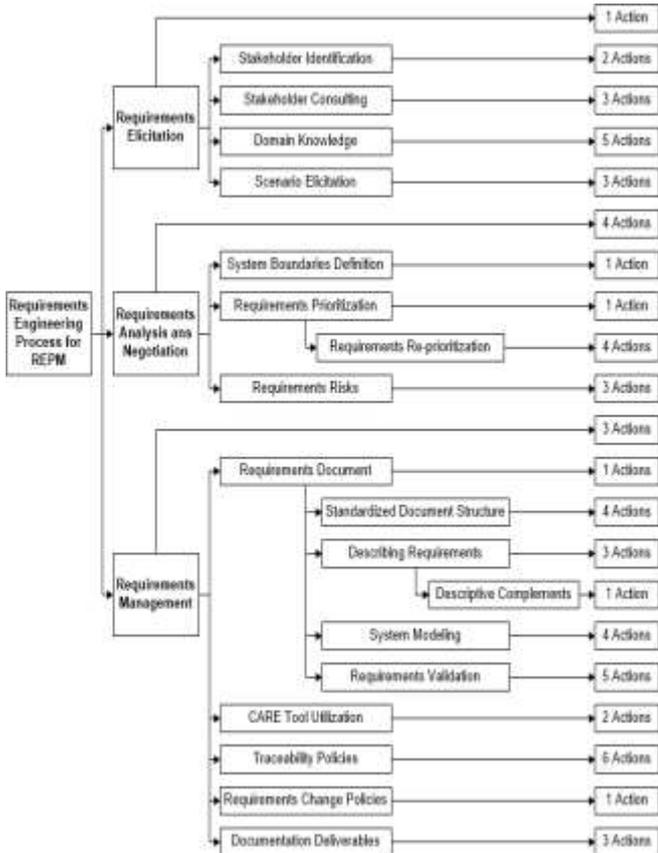
### 2.5 Requirements Engineering Process Maturity (REPM)

Model REPM salah satu cara mengevaluasi tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan yang dirancang melalui tesis master di Blekinge Institute of Technology, Ronneby, Swedia. REPM memiliki 5 tingkat level kematangan proses rekayasa kebutuhan proyek. Tingkat yang paling tinggi pada model REPM belum tentu yang terbaik dalam proyek, karena harus memperhitungkan sumber daya, biaya dan manfaat. Oleh karena itu, untuk meningkatkan proyek harus melibatkan stakeholder untuk mengetahui keinginan pengembangan yang terbaik. (Gorschek & Tejle, 2002)

Model REPM pada dasarnya adalah model yang menggambarkan proses rekayasa kebutuhan dan pemilihannya. Model ini memiliki kelebihan yaitu menerapkan standar model yang lebih sederhana dibandingkan dengan model yang lainnya. Model ini memiliki standar daftar pertanyaan checklist sehingga dapat memudahkan dalam melakukan evaluasi tingkat kematangan rekayasa kebutuhan.

REPM (Requirement Engineering Process Maturity) membuat model rekayasa kebutuhan dengan 3 proses utama yang mereka sebut dengan Main Process Area (MPA) yaitu *Requirement Elicitation*, *Requirement Analysis and Negotiation*, dan *Requirements Management*. Dari Main Process Area tersebut memiliki sub bagian lagi yang dinamakan Sub Process Area (SPA), dan di dalam SPA memiliki aksi. REPM yang berfokus kepada rekayasa kebutuhan memiliki 3 main proses area, 18 sub proses area, 60 aksi. (Gorschek & Tejle, 2002)

### 2.5.1 Struktur Model REPM



**Gambar 1 Struktur Model REPM (Gorschek & Tejle, 2002)**

Menurut (Gorschek & Tejle, 2002) menyatakan bahwa kegiatan utama (proses utama) dalam rekayasa kebutuhan dibagi menjadi tiga yaitu sebagai berikut:

#### 1. Requirements Elicitation (Elisitasi Kebutuhan)

Elisitasi kebutuhan adalah langkah awal dalam proses rekayasa kebutuhan. Menurut (Nuseibeh & Easterbrook, 2000) menyatakan bahwa Elisitasi mengacu pada pengumpulan kebutuhan sistem dari stakeholder, yang berisi identifikasi, tujuan dan tugas yang dilakukan.

#### 2. Requirements Analysis and Negotiation (Analisis dan Negosiasi Kebutuhan)

Analisis dan Negosiasi Kebutuhan adalah proses untuk mendetailkan atau memperinci kebutuhan yang dianalisis. Menurut (Kotonya & Sommerville, 1998) menyatakan bahwa Negosiasi mengacu pada teknis kebutuhan stakeholder untuk meyetujui identifikasi kebutuhan dan dokumentasi kebutuhan. Tujuan dari proses ini adalah menemukan kemungkinan terjadinya konflik, tumpang tindih, kelalaian atau ketidakkonsistensinya kebutuhan yang dianalisis. Kegiatan lain dalam proses ini adalah memprioritaskan kebutuhan.

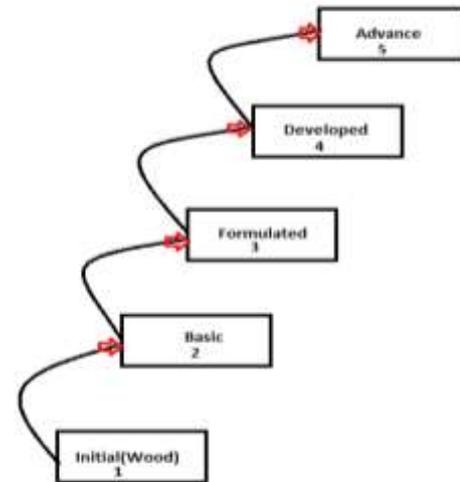
#### 3. Requirements Managements (Manajemen Kebutuhan)

Menurut (Gorschek & Tejle, 2002) menyatakan bahwa Manajemen kebutuhan adalah proses yang berkelanjutan selama siklus hidup proyek perangkat lunak. Dimulai di awal yaitu menuliskan kebutuhan sampai akhir proses yaitu dokumentasi selesai ketika proyek dihentikan. Tujuan dari proses ini adalah mudah dibaca, dianalisa, ditulis kembali dan divalidasi.

### 2.5.2 Tingkat Kematangan REPM

Setiap Action pada struktur model REPM memiliki tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan antara 1 sampai 5, di mana tingkat 1 merupakan kebutuhan teknik

dasar proses dan level 5 merupakan proses yang sangat matang. Dalam penentuan setiap aksi ditempatkan pada level tertentu berdasarkan pada biaya dan kompleksitas dari aksi tertentu. Biaya menunjukkan berapa banyak sumber daya, misalnya orang, jam dan / atau uang yang harus dikeluarkan untuk memenuhi Aksi. Semakin mahal kegiatan yang dilakukan, semakin tinggi tingkat level kematangan aksinya. Kompleksitas menunjukkan bagaimana kompleks Aksi tertentu. Tingkat kematangan proses sistem dapat mengevaluasi perusahaan berdasarkan rekayasa kebutuhan dengan akurasi yang baik.



**Gambar 2 Tingkat Kematangan REPM (Gorschek & Tejle, 2002)**

Berikut ini adalah penjelasan dari Gambar 2 yang menunjukkan tingkat kematangan REPM:

#### 1. REPM 1 – Inital (Wood)

Action pada level 1 di REPM adalah apa yang diperlukan untuk membuat spesifikasi kebutuhan dasar. Tingkatan ini menunjukkan sebuah organisasi melakukan kegiatan dasar dalam proses rekayasa kebutuhan dan tidak menyediakan lingkungan yang stabil untuk pembangunan.

#### 2. REPM 2 – Basic

Action pada level 2 di REPM menunjukkan proses rekayasa kebutuhan lebih terstruktur dan lengkap dari tingkat 1. Sebuah organisasi pada tingkat ini telah memperkenalkan kebijakan bahwa kebutuhan yang ditentukan akan didokumentasikan dengan struktur standar tertentu. Checklist sebagai validasi kebutuhan yang dikembangkan untuk menemukan cacat dalam dokumen kebutuhan. Rancangan manual untuk memudahkan pengguna akhir sistem. Pengidentifikasi stakeholder dilakukan dengan baik. Lingkungan dari sistem dijelaskan secara singkat.

#### 3. REPM 3 – Fomulated

Action pada level 3 di REPM menunjukkan pemeriksaan lebih aktif dari lingkungan sistem. Sebuah organisasi pada tingkat ini telah mempelajari lingkungan sistem secara rinci (aplikasi domain dan proses bisnis) sehingga dapat meningkatkan kemampuan untuk merancang kebutuhan yang lebih rinci. Semua kelompok stakeholder diajak berkonsultasi dan melakukan peer-review bersama. Memprioritaskan kebutuhan dan memprioritaskan kembali kebutuhan baru atau kebutuhan yang baru rilis. Memetakan interaksi antara kebutuhan menggunakan

Matriks. Kebutuhan diklasifikasikan atau dikategorikan kemudian dilakukan penilaian risiko.

#### 4. REPM 4 – Developed

Action pada level 4 di REPM menunjukkan pemeriksaan lebih aktif dari penilaian risiko di mana sistem ini akan diimplementasikan. Sebuah organisasi pada tingkat ini mencerminkan bahwa proses direncanakan dan sebagian besar kegiatan diukur. Pertimbangan yang diambil untuk aspek domain manusia, misalnya faktor politik dan emosional yang dapat mempengaruhi sumber kebutuhan. Mempelajari sistem yang dikembangkan membuat kontribusi terhadap bisnis. Menggunakan skenario dan melakukan validasi kebutuhan. Penilaian risiko terhadap kebutuhan individu maupun kelompok. Menghubungkan dokumen lainnya dengan kebutuhan yang relevan. Arsitektur sistem tidak dipelajari sehingga membawa hasil yang tidak diinginkan dalam hal interaksi tak terduga antara subsistem.

#### 5. REPM 5 – Advance

Action pada level 5 di REPM menunjukkan kemajuan dari level sebelumnya ketika menggunakan kembali dan mempertimbangkan arsitektur. Sebuah organisasi pada tingkat ini menyadari bahwa pentingnya proses rekayasa kebutuhan terus menerus akan membaik. Mempertimbangkan penggunaan kembali kebutuhan dan melakukannya apabila memungkinkan. Penolakan kebutuhan didokumentasikan sebagai bagian dari proses rekayasa kebutuhan yang menjelaskan tindakan yang tidak perlu dilakukan dan sebagai referensi di masa mendatang. Model sistem parafrase digunakan untuk memvalidasi kebutuhan dan pembuatan model arsitektur untuk memetakan komunikasi antara sistem secara keseluruhan dan lingkungannya. Kebutuhan diprioritaskan secara teratur.

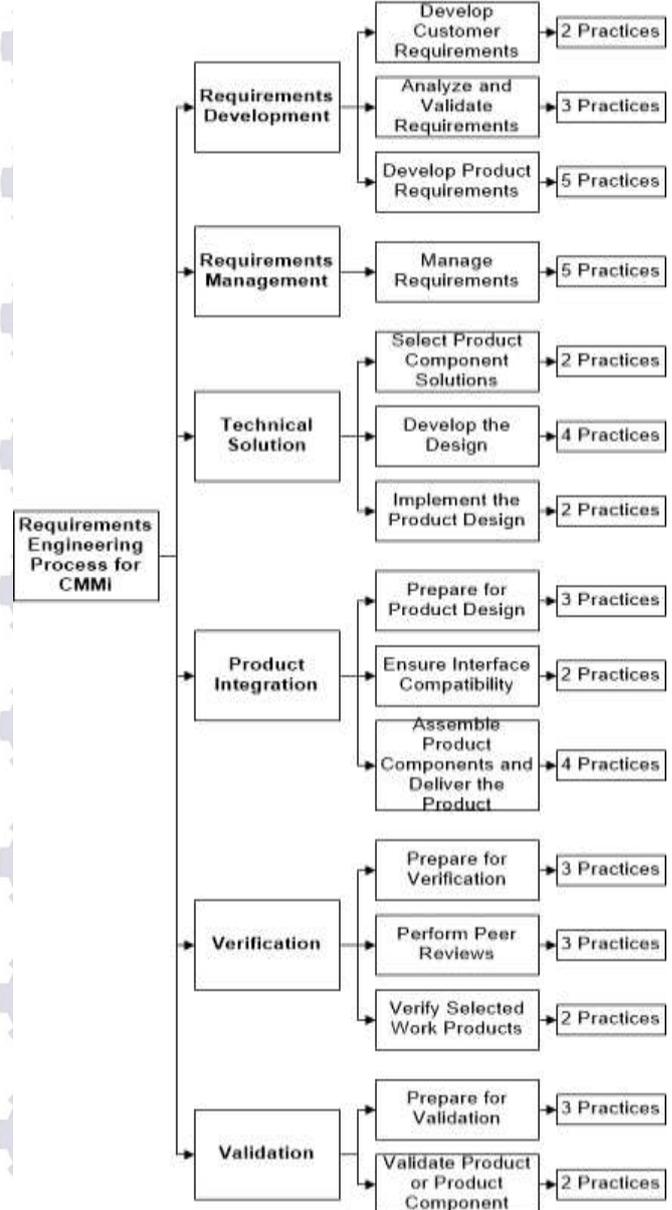
### 2.6 CMMI (Capability Maturity Model Integration)

CMMI (Capability Maturity Model Integration) merupakan salah satu framework yang digunakan untuk mengembangkan kematangan proses di perusahaan. CMMI dirumuskan oleh Software Engineering Institute di Carnegie Mellon University pada tahun 1986. Selain penanganan perangkat lunak, CMMI juga dapat diterapkan sebagai model umum dalam membantu pemahaman kematangan proses organisasi.

CMMI untuk rekayasa kebutuhan memiliki 6 KPA dari total 22 KPA yang dimiliki oleh CMMI secara keseluruhan (Key Process Area) dan memiliki 5 tingkat level kematangan. Penentuan level kematangan pada perusahaan dapat ditentukan dengan beberapa penilaian dan evaluasi terkait kondisi perusahaan yang nantinya dapat diketahui tingkat kematangan proses organisasinya.

CMMI memiliki 22 KPA (Key Practices Area) yang digunakan dalam process area organisasi, namun dalam hal ini penulis tidak mencantumkan keseluruhan proses area dikarenakan tidak sesuai dengan model yang akan penulis gunakan dalam melakukan merekonstruksi model. Penulis hanya mencantumkan 6 proses area yang berhubungan dengan rekayasa kebutuhan, yaitu Requirement Development, Requirement Management, Technical Solution, Product Integration, Verification dan Validation. Dari proses area tersebut memiliki sub bagian lagi yang dinamakan Specific Goal (SG), dan di dalam SG memiliki Specific Practice (SP). CMMI yang berfokus kepada rekayasa kebutuhan memiliki 6 proses area, 15 specific goals, dan 45 specific practices.

#### 2.6.1 Struktur Model CMMI



**Gambar 3 Struktur Model CMMI (CMMI Product Team, 2010)**

KPA (Key Process Area) pada CMMI terdiri dari 22 proses. Berikut ini 6 KPA dalam CMMI yang merupakan bagian dari proses rekayasa kebutuhan :

##### 1. Requirement Development (RD)

Tujuan pembangunan kebutuhan adalah menghasilkan dan menganalisis pelanggan, produk, dan kebutuhan komponen produk. Secara bersama-sama, kebutuhan ini menjawab kebutuhan stakeholder yang relevan, termasuk yang berkaitan dengan berbagai tahapan siklus hidup produk (misalnya, kriteria penerimaan pengujian) dan atribut produk (misalnya, keamanan, keandalan, dan kemudahan perawatan), dan mengatasi masalah yang disebabkan oleh pemilihan solusi desain (misalnya, integrasi produk komersial)

##### 2. Requirement Management (REQM)

Tujuan manajemen kebutuhan adalah mengelola kebutuhan produk proyek dan komponen produk serta mengidentifikasi ketidakkonsistensian antara kebutuhan,

rencana proyek dan produk kerja. Apabila pembangunan kebutuhan diimplementasikan, maka prosesnya akan menghasilkan produk dan kebutuhan komponen produk yang juga akan dikelola di dalam proses manajemen kebutuhan. Proses manajemen kebutuhan mengelola semua kebutuhan yang diterima atau dihasilkan oleh proyek, termasuk kebutuhan teknis maupun nonteknis.

### 3. Technical Solution (TS)

Tujuan solusi teknis adalah merancang, mengembangkan, dan menerapkan solusi untuk kebutuhan. Cakupan dari proses ini adalah produk, komponen produk, arsitektur atau desain produk, dan proses siklus hidup produk yang berhubungan. Proses pengembangan kebutuhan, manajemen kebutuhan dan solusi teknis adalah proses terkait yang dilakukan bersamaan.

### 4. Product Integration (PI)

Tujuan integrasi produk adalah membuat produk dari komponen produk dan memastikan bahwa produk tersebut terintegrasi dan memiliki fungsi yang benar. Proses ini membahas integrasi komponen produk sehingga menjadi produk yang lengkap. Aspek penting dalam integrasi produk adalah manajemen tampilan internal dan eksternal dari produk dan komponen produk untuk memastikan kesesuaian antara tampilan.

### 5. Verification (VER)

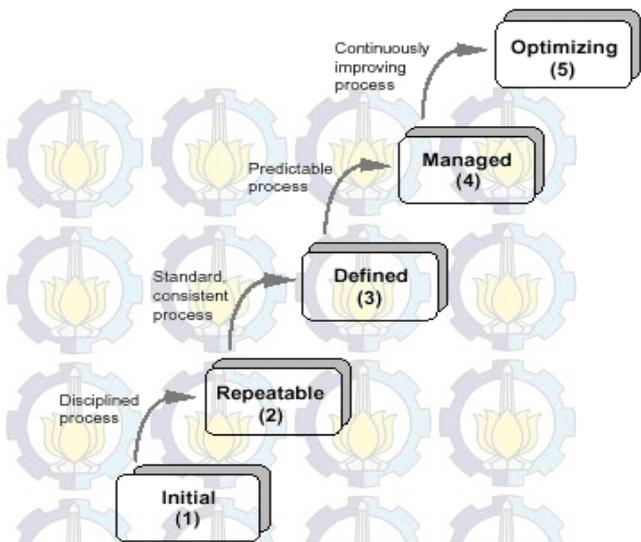
Tujuan verifikasi adalah memastikan produk kerja yang dipilih memenuhi kebutuhan. Tindakan verifikasi meliputi seleksi, inspeksi, pengujian, analisis, dan demonstrasi produk kerja. Verifikasi meliputi verifikasi produk dan verifikasi pekerjaan. Verifikasi produk meliputi kebutuhan pelanggan, produk, dan komponen produk. Verifikasi pekerjaan meliputi pemeliharaan, pelatihan, dan dukungan.

### 6. Validation (VAL)

Tujuan Validasi adalah untuk menunjukkan produk atau komponen produk memenuhi pemanfaatan yang diinginkan ketika ditempatkan dalam lingkungan yang dimaksudkan. Metode yang digunakan untuk mencapai validasi dapat diterapkan untuk produk kerja dan komponen produk. Validasi produk kerja meliputi kebutuhan, desain, prototype. Validasi komponen produk meliputi layanan dan komponen yang berhubungan.

#### 2.6.2 Tingkat Kematangan CMMI

Tingkat kematangan dari CMMI terdiri dari 5 tingkatan yaitu sebagai berikut :



Gambar 4 Tingkat Kematangan CMMI (CMMI Product Team, 2010)

CMMI memiliki lima tingkat kematangan, tetapi untuk proses rekayasa kebutuhan hanya pada level dua dan tiga. Level dua menjelaskan bahwa organisasi telah melakukan proses Requirement Management (REQM) dan level tiga menjelaskan bahwa organisasi telah melakukan proses Requirement Development (RD), Technical Solution (TS), Product Integration (PI), Verification (VER), Validation (VAL) (CMMI Product Team, 2010).

#### 2.7 Kelebihan dan Kekurangan REPM dan CMMI

Berdasarkan penjelasan model REPM dan CMMI maka terdapat kelebihan, kekurangan, perbedaan, persamaan dan keterkaitannya, sehingga diperlukan adanya rekonstruksi model dari kedua referensi model evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan tersebut.

Tabel 1 Kelebihan dan Kekurangan REPM dan CMMI

Kategori	REPM	CMMI
Pengakuan Internasional	(+) Ada perusahaan yang telah menerapkan model REPM (-) REPM tergolong model baru, sehingga masih banyak perusahaan yang belum menggunakannya sebagai patokan tingkat kematangan proyek.	(+) CMMI sudah banyak diakui oleh banyak perusahaan besar di seluruh dunia sehingga banyak yang menggunakannya sebagai pertimbangan tingkat kematangan perusahaan.
Penerapan Model	REPM dapat diterapkan pada proyek.	CMMI dapat diterapkan pada organisasi.

Kategori	REPM	CMMI
Tingkat Kerumitan Model	(+) REPM merupakan model yang simpel dibandingkan beberapa model evaluasi tingkat kematangan lainnya.	(-) CMMI merupakan model yang tergolong rumit dalam melakukan evaluasi tingkat kematangan karena harus mengevaluasi keseluruhan dari organisasi.
Saran Pengembangan	(+) Memberikan saran – saran yang dapat digunakan untuk meningkatkan level pada proyek selanjutnya.	(-) Setelah melakukan evaluasi tingkat kematangan, hanya memberikan hasil tingkatan kematangan organisasi tetapi tidak memberikan saran membangun.
Penjelasan Proses Rekayasa Kebutuhan	(+) Keseluruhan proses merupakan proses rekayasa kebutuhan.	(-) Pembahasan mengenai proses rekayasa kebutuhan hanya sebagian kecil.
Tingkat Kematangan Proses Rekayasa Kebutuhan	(+) memiliki tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan secara terstruktur dari level 1 sampai level 5.	(+) memiliki tingkat kematangan dari level 1 sampai level 5. (-) tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan berada pada level 2 dan level 3, karena model ini terintegrasi dengan hal lainnya seperti layanan dan sebagainya.
Level tiap aksi	(+) Tiap aksi sudah memiliki penilaian atau Level yang sudah ditentukan.	(+) Tiap aksi sudah memiliki penilaian atau level yang sudah ditentukan.
Proses Rekayasa Kebutuhan	Requirement Validation sebagai sub process area	Verifiacation dan Validation sebagai key practice area.

Bedasarkan perbedaan, persamaan, kelebihan, kekurangan dan keterkaitannya, maka penulis merasa penggunaan kedua model tersebut sesuai dengan kebutuhan penulis dalam merekonstruksi model terhadap rekayasa kebutuhan untuk mengevaluasi tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan yang berfokus terhadap perusahaan/organisasi/divisi yang mengerjakan proyek sendiri.

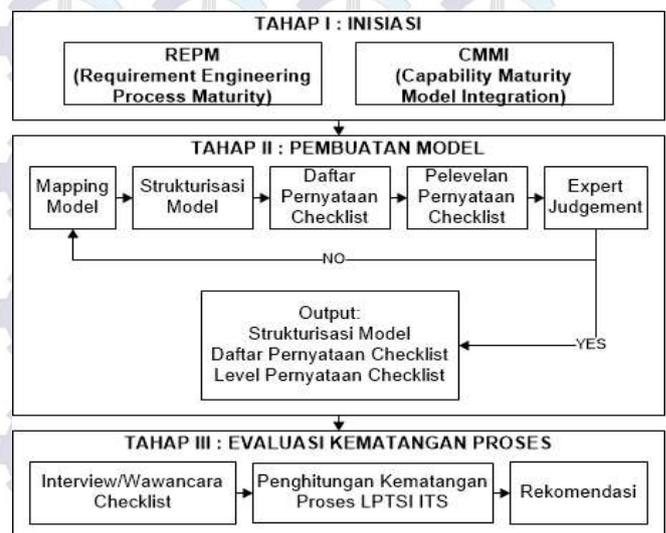
## 2.8 Verifikasi dan Validasi Model

Verifikasi menurut standar ISO 9001:2008 adalah konfirmasi melalui penyediaan bukti objektif, bahwa kebutuhan yang ditentukan telah dipenuhi. Menurut (Kotonya & Sommerville, 1998) menyatakan bahwa Validasi kebutuhan berkaitan dengan pemeriksaan dokumen kebutuhan yang memiliki fungsi untuk memastikan pendefinisian sistem secara tepat (sistem yang diharapkan pengguna). Menurut (Sawyer, Sommerville, & Viller, 1997) menyatakan bahwa Kegiatan validasi kebutuhan memiliki fungsi untuk menetapkan prosedur berkaitan dengan pemeriksaan masalah seperti ketidaklengkapan, ketidakkonsistenan, dan ketidakcocokan. Perbedaan antara validasi dan verifikasi yaitu validasi untuk memastikan telah melakukan hal yang benar, sedangkan verifikasi memastikan telah melakukan dengan benar.

Dalam melakukan verifikasi dan validasi model, penulis menggunakan *Expert Judgement* untuk memastikan langkah – langkah yang dilakukan dalam pembuatan model sudah benar dan memastikan model sesuai dengan yang diharapkan.

## 3. METODE PENELITIAN

Gambaran penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah mengevaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan. Tujuannya untuk mengetahui tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan dan merekomendasikan perbaikan pengembangan berdasarkan model rekonstruksi yang mengacu pada model REPM (Requirement Engineering Process Maturity) dan CMMI (Capability Maturity Model Integration). Pada penelitian ini penulis membagi menjadi tahap yang saling berkaitan. Berikut merupakan gambar kerangka kerja dari penelitian ini :



Gambar 5 Kerangka Kerja Penelitian (Diolah Peneliti, 2014)

Dalam proses evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan, penulis menggunakan metode proses yang dijelaskan dalam tahapan berikut ini:

### 3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap pertama dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah Tahap Persiapan. Kegiatan yang dilakukan adalah melakukan studi literatur dan menentukan model evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan berdasarkan ebook, jurnal, dan website, yang memiliki berbagai informasi tentang kematangan proses rekayasa kebutuhan. Luaran

yang dihasilkan dari tahap ini adalah definisi permasalahan dalam topik Tugas Akhir yang disertai dengan batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, literatur yang berkaitan dengan kematangan proses rekayasa kebutuhan, yaitu *REPM (Requirement Engineering Process Maturity)* dan *CMMI (Capability Maturity Model Integration)*. Penetapan metodologi pengerjaan Tugas Akhir ini yaitu Evaluasi Kematangan Proses Rekayasa Kebutuhan Dengan Mengacu Pada Model *REPM (Requirements Engineering Process Maturity)* dan *CMMI (Capability Maturity Model Integration)* yang mencakup dasar-dasar kematangan proses rekayasa kebutuhan sebagai evaluasinya.

### 3.2 Tahap Pembuatan Model

Pada tahap kedua dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah Tahap Pembuatan Model. Terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini.

Kegiatan pertama yang dilakukan dalam tahap ini adalah memappingkan model evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan berdasarkan Model *REPM (Requirements Engineering Process Maturity)*, *CMMI (Capability Maturity Model Integration)*, dan model mencakup dasar-dasar kematangan proses rekayasa kebutuhan sebagai evaluasinya. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan pertama adalah pemetaan model evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan.

Kegiatan kedua yang dilakukan dalam tahap ini adalah menstrukturisasi model sebagai standart atau acuan evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan yang mengacu pada model *REPM (Requirements Engineering Process Maturity)* dan *CMMI (Capability Maturity Model Integration)* berdasarkan luaran kegiatan pertama yaitu pemetaan model evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan kedua adalah model evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan yang mengacu pada model *REPM (Requirements Engineering Process Maturity)* dan *CMMI (Capability Maturity Model Integration)*.

Kegiatan ketiga yang dilakukan dalam tahap ini adalah membuat pernyataan checklist mengenai kematangan proses rekayasa kebutuhan sebagai acuan evaluasi proses berdasarkan luaran kegiatan kedua yaitu model evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan yang mengacu pada model *REPM (Requirements Engineering Process Maturity)* dan *CMMI (Capability Maturity Model Integration)*. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan ketiga adalah daftar pernyataan checklist mengenai kematangan proses rekayasa kebutuhan.

Kegiatan keempat yang dilakukan dalam tahap ini adalah melevelkan pernyataan berdasarkan luaran kegiatan ketiga yaitu daftar pernyataan checklist mengenai kematangan proses rekayasa kebutuhan. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan keempat adalah daftar pelevelan pernyataan checklist mengenai kematangan proses rekayasa kebutuhan.

Kegiatan kelima yang dilakukan dalam tahap ini adalah memvalidasi rekonstruksi model, tingkat kematangan, daftar pernyataan checklist, daftar pelevelan pernyataan checklist berdasarkan luaran kegiatan kedua, ketiga, keempat serta daftar pertanyaan wawancara yang diajukan kepada expert judgement. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan kelima adalah penilaian rekonstruksi model, tingkat kematangan, daftar pernyataan checklist, daftar pelevelan pernyataan checklist. Apabila penilaian dari expert judgement menyatakan sudah baik, maka dapat

dilanjutkan pada kegiatan selanjutnya. Apabila penilaian dari expert judgement menyatakan perlu perbaikan, maka harus mengulang kegiatan yang perlu diperbaiki.

### 3.3 Tahap Evaluasi Kematangan Proses

Pada tahap keempat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah Tahap Evaluasi Kematangan Proses. Terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini.

Kegiatan pertama yang dilakukan dalam tahap ini adalah melakukan interview/wawancara checklist berdasarkan luaran kegiatan keempat tahap pelevelan yaitu daftar pernyataan checklist mengenai kematangan proses rekayasa kebutuhan. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan pertama adalah hasil checklist pernyataan.

Kegiatan kedua yang dilakukan dalam tahap ini adalah menghitung tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan berdasarkan luaran kegiatan pertama yaitu hasil checklist pernyataan. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan kedua adalah tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan.

Kegiatan ketiga yang dilakukan dalam tahap ini adalah merekomendasikan perbaikan berdasarkan luaran kegiatan kedua yaitu tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan ketiga adalah daftar rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan.

Setelah semua kegiatan dilakukan dengan baik, maka dilakukan pendokumentasian dari tahapan awal hingga tahapan akhir.

## 4. HASIL DAN ANALISIS

### 4.1 Mapping Model

Berdasarkan Model *REPM (Requirements Engineering Process Maturity)*, *CMMI (Capability Maturity Model Integration)*, dan model yang mencakup dasar-dasar kematangan proses rekayasa kebutuhan, maka dilakukan mapping model evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan. Mapping model dilakukan dengan memetakan proses utama, sub proses dan aksi. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan pertama adalah pemetaan model evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan.

#### 4.1.1 Proses Utama

Pemetaan proses utama berdasarkan proses rekayasa kebutuhan menurut Sommerville, model rekayasa kebutuhan yaitu *REPM (Requirement Engineering Process Maturity)* dan *CMMI (Capability Maturity Model Integration)*. Luaran yang dihasilkan adalah kesimpulan proses utama rekayasa kebutuhan untuk menstrukturisasi model rekayasa kebutuhan, yaitu :

- Menghasilkan 4 proses utama yaitu requirement elicitation, requirement analysis and negotiation, requirement verification and validation, dan requirement management.
- Requirement elicitation, requirement analysis and negotiation dan requirement management yang mengacu pada model *REPM*.
- Requirement verification and validation yang mengacu pada model *CMMI*.

#### 4.1.2 Sub Proses

Pemetaan sub proses utama berdasarkan kesimpulan proses utama rekayasa kebutuhan. Luaran yang dihasilkan adalah kesimpulan sub proses utama rekayasa kebutuhan untuk menstrukturisasi model rekayasa kebutuhan, yaitu

- Menghasilkan 20 sub proses area.
- Requirement elicitation memiliki 4 sub proses yang mengacu pada model REPM yaitu stakeholder identification, stakeholder consulting, domain knowledge, scenario elicitation.
- Requirement analysis and negotiation memiliki 3 sub proses yang mengacu pada model REPM yaitu system boundaries definition, requirement prioritization, dan requirement risks.
- Requirement verification and validation memiliki 4 sub proses yang mengacu pada model CMMI yaitu prepare for verification, perform peer reviews, verify selected work products, prepare for validation, dan validate product or product component.
- Requirement management memiliki 8 sub proses yang mengacu pada REPM yaitu requirement document, standardized document structure, describing requirements, system modeling, CARE tool utilization, traceability policies, requirements change policies, dan documentation deliverables.

#### 4.1.3 Aksi

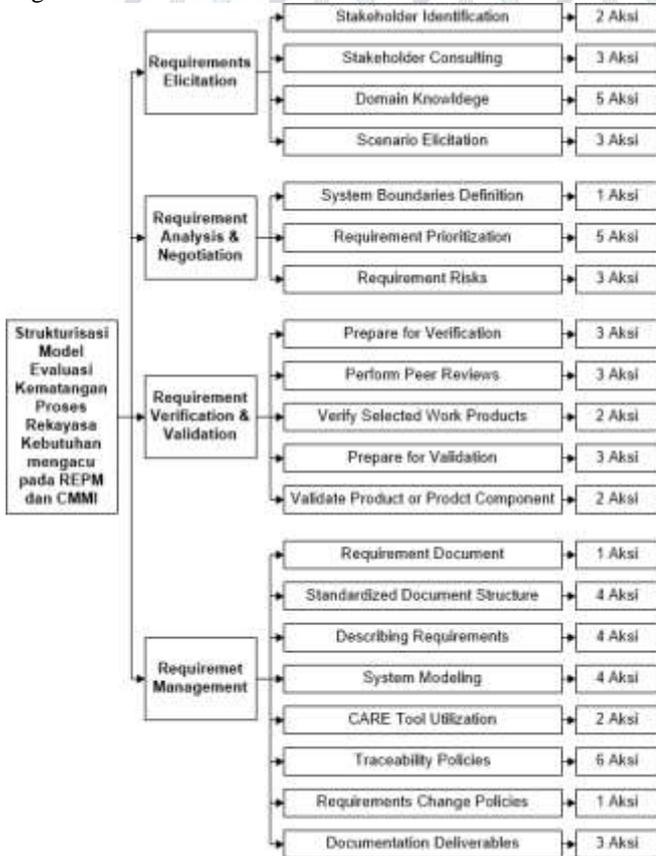
Pemetaan sub proses utama berdasarkan kesimpulan proses utama rekayasa kebutuhan. Luaran yang dihasilkan adalah kesimpulan aksi rekayasa kebutuhan untuk menstrukturisasi model rekayasa kebutuhan, yaitu :

- Menghasilkan 60 aksi.
- Stakeholder identification memiliki 2 aksi yang mengacu pada REPM yaitu Ask Executive Stakeholders, Research Stakeholders.
- Stakeholder consulting memiliki 3 aksi yang mengacu pada REPM yaitu Executive Stakeholders, General Stakeholders, In-house Stakeholders.
- Domain knowledge memiliki 5 aksi yang mengacu pada REPM yaitu Human Domain Consideration, System Domain Consideration, Technical Domain Consideration, Business Domain Consideration, Operational Domain Consideration.
- Scenario elicitation memiliki 3 aksi yang mengacu pada REPM yaitu Scenarion Elicitation – Executive Stakeholders, Scenario Elicitation – General Stakeholders, In-house Scenario Elicitation.
- System boundaries definition memiliki 1 aksi yang mengacu pada REPM yaitu Boundary Definition Through Categorization.
- Requirement prioritization memiliki 5 aksi yang mengacu pada REPM yaitu Prioritizing Requirements, Re-prioritization – New Requirements, Re-prioritization – New Release, Re-prioritization with Regularity, Re-prioritization due to change.
- Requirement risks memiliki 3 aksi yang mengacu pada REPM yaitu Risk Assesment – Individual, Risk Assesment – Sets, Risk Assesment – Selected.
- Prepare for verification memiliki 3 aksi yang mengacu pada CMMI yaitu Select Work Product for Verification, Establish the Verification Environment, Establish Verification Procedures and Criteria.
- Perform peer reviews memiliki 3 aksi yang mengacu pada CMMI yaitu Prepare for Peer Reviews, Conduct Peer Reviews, Analyze Peer Review Data.

- Verify selected work products memiliki 2 aksi yang mengacu pada CMMI yaitu Perform Verification, Analyze Verification Results.
- Prepare for validation memiliki 3 aksi yang mengacu pada CMMI yaitu Select Product for Validation, Establish the Validation Environment, Establish Validation Procedures and Criteria.
- Validate product or product component memiliki 2 aksi yang mengacu pada CMMI yaitu Perform Validation, Analyze Validation Results.
- Requirements document memiliki 1 aksi yang mengacu pada REPM yaitu Record Requirements Rationale.
- Standardized document structure memiliki 4 aksi yang mengacu pada REPM yaitu Document Summary, Document Usage Description, Business Case, Term Definition.
- Describing requirements memiliki 4 aksi yang mengacu pada REPM yaitu Requirements Description Template, Quantitative Requirements Description, Unambiguous Requirements Description, Descriptive Diagrams Usage.
- System modeling memiliki 4 aksi yang mengacu pada REPM yaitu Prototyping, System Models, Environmental Models, Architectural Models.
- CARE tool utilization memiliki 2 aksi yang mengacu pada REPM yaitu Information Interchange Through CARE, Information Handling Through CARE.
- Traceability policies memiliki 6 aksi yang mengacu pada REPM yaitu Requirements Identification, Backward From Traceability, Forward From Traceability, Backward To Traceability, Forward To Traceability, Version Traceability.
- Requirements change policies memiliki 1 aksi yang mengacu pada REPM yaitu Volatile Requirements Identification.
- Documentation deliverables memiliki 3 aksi yang mengacu pada REPM yaitu User Documentation, System Documentation, Management Documentation.

## 4.2 Strukturisasi Model

Berdasarkan luaran kegiatan pertama yaitu pemetaan model evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan, maka dilakukan strukturisasi model sebagai standart atau acuan evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan yang mengacu pada model REPM (*Requirements Engineering Process Maturity*) dan CMMI (*Capability Maturity Model Integration*). Luaran yang dihasilkan dari kegiatan kedua adalah model rekonstruksi.



Gambar 6 Hasil Strukturisasi Model (Diolah Peneliti, 2014)

Kesimpulan dari strukturisasi model adalah :

- Menghasilkan 4 proses utama, 20 sub proses, dan 62 aksi.
- Requirement elicitation memiliki 4 sub proses dan 13 aksi yang mengacu pada REPM.
- Requirement analysis dan negotiation memiliki 3 sub proses dan 11 aksi yang mengacu pada REPM.
- Requirement verification and validation memiliki 5 sub proses dan 13 aksi yang mengacu pada CMMI.
- Requirement Management memiliki 8 sub proses dan 25 aksi yang mengacu pada REPM.

## 4.3 Daftar Pernyataan Checklist

Berdasarkan model rekonstruksi, maka aksi yang dihasilkan pada model tersebut digunakan sebagai pernyataan checklist mengenai kematangan proses rekayasa kebutuhan sebagai acuan evaluasi proses. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan ketiga adalah daftar pernyataan checklist mengenai kematangan proses rekayasa kebutuhan, yaitu :

- Setiap aksi mewakili satu pernyataan checklist.
- Jumlah pernyataan checklist sesuai dengan jumlah aksi pada rekonstruksi model.
- Pernyataan checklist dengan aksi yang mengacu pada REPM bersumber dari (Gorschek & Tejle, 2002).

- Pernyataan checklist dengan aksi yang mengacu pada CMMI bersumber dari (CMMI Product Team , 2010).

## 4.4 Pelevelan Pernyataan Checklist

Berdasarkan daftar pernyataan checklist mengenai kematangan proses rekayasa kebutuhan, maka dilakukan pelevelan pernyataan. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan keempat adalah daftar pelevelan pernyataan checklist mengenai kematangan proses rekayasa kebutuhan.

Pelevelan pernyataan checklist disesuaikan dengan aksi yang dimiliki oleh hasil strukturisasi model dan penentuan tingkat kematangan. Sebagian besar hasil strukturisasi model dari model REPM dan menggunakan tingkat kematangan dari REPM juga. Beberapa aksi dari model CMMI yang menjadi aksi pada hasil strukturisasi model akan disesuaikan dengan tingkat kematangan REPM. Berikut ini adalah penjelasan tingkat kematangan dari hasil rekonstruksi model, aksi yang di bold merupakan aksi yang mengacu pada CMMI, sedangkan aksi yang tidak di bold merupakan aksi yang mengacu pada REPM:

### 1. Level 1 (Initial)

Terdapat duabelas kegiatan rekayasa kebutuhan yang mengacu dari REPM sebanyak sembilan aksi dan dari CMMI sebanyak tiga aksi yang diimplementasikan dalam tingkat kematangan 1 yaitu :

- Ask Executive Stakeholders
- Technical Domain Consideration
- Executive Stakeholders
- In-house Scenario Creation
- **Select Work Product for Verification**
- **Prepare for Peer Reviews**
- **Select Product for Validation**
- Document Summary
- Term Definition
- Unambiguous Requirement Description
- Information Interchange Through CARE
- Information Handling Through CARE

### 2. Level 2 (Basic)

Terdapat empatbelas kegiatan rekayasa kebutuhan yang mengacu dari REPM sebanyak sepuluh aksi dan dari CMMI sebanyak empat aksi yang diimplementasikan dalam tingkat kematangan 2 yaitu :

- Research Stakeholders
- In-house Stakeholders
- Scenario Elicitation – Executive Stakeholders
- **Establish the Verification Environment and Criteria**
- **Establish Verification Procedures and Criteria**
- **Establish the Validation Environment and Criteria**
- **Establish Validation Procedures and Criteria**
- Document Usage Description
- Requirements Description Template
- Quantitative Requirements Description
- Prototyping
- Requirements Identification
- Backward-from traceability
- Backward-to traceability

### 3. Level 3 Formulated

Terdapat sembilanbelas kegiatan rekayasa kebutuhan yang mengacu dari REPM sebanyak enam belas

aksi dan dari CMMI sebanyak tiga aksi yang diimplementasikan dalam tingkat kematangan 3 yaitu :

- System Domain Consideration
- Operational Domain Consideration
- General Stakeholders
- Boundary Definition Through Categorization
- Prioritizing Requirements
- Re-prioritization – New Requirements
- Re-prioritization – New Releases
- Risk Assessment – Selected
- **Conduct Peer Reviews**
- **Perform Verification**
- **Perform Validation**
- Record Requirements Rationale
- Business Case
- Descriptive Diagram Usage
- System Models
- Forward-from Traceability
- Volatile Requirements Identification
- User Documentation
- System Documentation

#### 4. Level 4 Developed

Terdapat duabelas kegiatan rekayasa kebutuhan yang mengacu dari REPM sebanyak sembilan aksi dan dari CMMI sebanyak tiga aksi yang diimplementasikan dalam tingkat kematangan 4 yaitu :

- Human Domain Consideration
- Business Domain Consideration
- Scenario Elicitation – General Stakeholders
- Re-prioritization due to Change
- Risk Assessment – Individual
- Risk Assessment - Sets
- **Analyze Peer Review Data**
- **Analyze Verification Results**
- **Analyze Validation Results**
- Environmental Models
- Forward-to Traceability
- Management Documentation

#### 5. Level 5 Advanced

Terdapat tiga kegiatan rekayasa kebutuhan yang mengacu dari REPM sebanyak tiga aksi yang diimplementasikan dalam tingkat kematangan 5 yaitu :

- Re-prioritization with Regularity
- Architectural Models
- Version Traceability

#### 4.5 Expert Judgement

Berdasarkan daftar pertanyaan wawancara yang diajukan kepada expert judgement, maka yang dilakukan validasi rekonstruksi model, tingkat kematangan, daftar pernyataan checklist, daftar pelevelan pernyataan checklist. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan kelima adalah penilaian rekonstruksi model, tingkat kematangan, daftar pernyataan checklist, daftar pelevelan pernyataan checklist. Apabila penilaian dari expert judgement menyatakan sudah baik, maka dapat dilanjutkan pada kegiatan selanjutnya. Apabila penilaian dari expert judgement menyatakan perlu perbaikan, maka harus mengulang kegiatan yang perlu diperbaiki.

#### 4.6 Wawancara Pernyataan Checklist dan Penghitungan

Berdasarkan daftar pernyataan checklist mengenai kematangan proses rekayasa kebutuhan, maka dilakukan interview/wawancara checklist. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan keenam adalah hasil checklist pernyataan.

Kesimpulan dari interview/wawancara checklist adalah :

- Proses rekayasa kebutuhan yang sudah dilakukan sebanyak 50 aksi.
- Proses rekayasa kebutuhan yang belum dilakukan sebanyak 10 aksi.

#### 4.7 Penghitungan Kematangan Proses

Berdasarkan hasil checklist pernyataan maka dilakukan penghitungan tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan keenam adalah tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan.

**Tabel 2 Penghitungan Kematangan Proses**

Level	Total Actions	Completed	Not Completed
1	12	12	0
2	14	14	0
3	19	14	5
4	12	7	5
5	3	3	0

Berdasarkan data dari tabel diatas mengacu pada pernyataan checklist menjelaskan tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan berada pada level 2, hal ini dikarenakan aksi yang diselesaikan secara completed hanya sampai level 2, untuk mencapai level 3 masih kurang 5 aksi yang harus diselesaikan (not completed) sehingga tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan masih belum bisa berada pada level 3.

Kesimpulan dari kematangan proses diatas menjelaskan bahwa tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan telah memperkenalkan kebijakan bahwa kebutuhan yang ditentukan akan didokumentasikan dengan struktur standar tertentu. Checklist sebagai validasi kebutuhan yang dikembangkan untuk menemukan cacat dalam dokumen kebutuhan. Rancangan manual untuk memudahkan pengguna akhir sistem. Pengidentifikasi stakeholder dilakukan dengan baik. Lingkungan dari sistem dijelaskan secara singkat.

#### 4.7 Rekomendasi

Berdasarkan penghitungan tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan maka dapat diberikan rekomendasi perbaikan. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan ketiga adalah daftar rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan.

Berdasarkan hasil analisa diatas kita melihat bahwa tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan berada pada level 2. Terdapat beberapa rekomendasi untuk meningkatkan tingkat kematangan, tetapi aksi rekomendasi juga harus dipertimbangkan dengan menyeimbangkan kebutuhan yang ada.

- Untuk meningkatkan menjadi level 3 maka saran dari penulis adalah dengan menyelesaikan 5 aksi.
- Untuk meningkatkan menjadi level 4 maka saran dari penulis adalah dengan menyelesaikan 5 aksi.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian, berikut ini kesimpulan dari penelitian:

1. Dari kelemahan REPM yang menjelaskan bahwa requirement validasi terletak pada sub proses area serta penjelasan dari beberapa pakar yang menyatakan bahwa pentingnya verifikasi dan validasi dalam proses rekayasa kebutuhan. Sehingga diperlukan rekonstruksi terhadap model REPM. Rekonstruksi model tersebut dibantu dengan CMMI (Capability Maturity Model Integration) yang menggunakan verifikasi dan validasi sebagai key practice area. Proses yang dilakukan untuk merekonstruksi model adalah memetakan proses utama, sub proses dan aksis berdasarkan dua acuan model tersebut dan didukung oleh beberapa pakar lainnya, sehingga menghasilkan 4 proses utama yaitu requirement elicitation, requirement analysis and negotiation, requirement management yang mengacu ada REPM dan rquirement verifikasi dan validasi yang mengacu pada CMMI, 20 sub proses, 60 aksi, cakupannya adalah perusahaan/organisasi yang memiliki departemen/divisi IT dan mengerjakan proyek sendiri. Tingkat kematangan untuk mengevaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan menggunakan dasar acuan model REPM yaitu tingkat kematangan 1 sampai 5 karena memiliki kedetailan mengenai penjelasan rekayasa kebutuhan dan telah melevelkan tiap aksi. Dari penentuan tingkat kematang proses rekayasa kebutuhan, maka tiap aksi harus ditentukan pelevelannya. Aksi REPM telah terlevelkan sesuai dengan tingkat kematangan REPM, sehingga aksi CMMI dari hasil strukturisasi model akan dilevelkan sesuai tingkat kematangan REPM. Hasil pelevelan pernyataan adalah level 1 memiliki 12 aksi, level 2 memiliki 14 aksi, level 3 memiliki 19 aksi, level 4 memiliki 12 aksi, level 5 memiliki 3 aksi. Setiap aksi mewakili satu pernyataan checklist.
2. Berdasarkan daftar pernyataan checklist, penulis melakukan wawancara langsung. Hasil yang didapatkan dari penghitungan daftar checklist menyatakan bahwa tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan berada pada level 2, yang menjelaskan telah memperkenalkan kebijakan bahwa kebutuhan yang ditentukan akan didokumentasikan dengan struktur standar tertentu. Checklist sebagai validasi kebutuhan yang dikembangkan untuk menemukan cacat dalam dokumen kebutuhan. Rancangan manual untuk memudahkan pengguna akhir sistem. Pengidentifikasian stakeholder dilakukan dengan baik. Lingkungan dari sistem dijelaskan secara singkat.
3. Berdasarkan penghitungan tingkat kematangan proses rekyasa kebutuhan berada pada level 2, maka dapat diberikan rekomendasi sesuai aksi yang belum dilakukan. Rekomendasi untuk meningkatkan kematangan proses pada level 3 harus menjalankan 5 aksi yang belum dilakukan. Rekomendasi untuk meningkatkan kematangan proses pada level 4 harus menjalankan 5 aksi yang

belum dilakukan. Apabila level 4 sudah terpenuhi maka dapat dipastikan berada pada level 5 karena semua aksi sudah dilakukan.

## 6. SARAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian, berikut ini saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Mengembangkan tingkat kematangan dengan melihat beberapa referensi dari tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan dan disesuaikan dengan model evaluasi.
2. Menggunakan hasil rekonstruksi model untuk menguji tingkat kematangan pada obyek penelitian lainnya dengan bukti yang komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Small, K. (1998). Project Evaluation.
- Ahmad, S. (2008). Negotiation in the Requirements Elicitation and Analysis Process
- Arif, S., Khan. Q.& Gahyyur. S.A.K., (2009). REQUIREMENTS ENGINEERING PROCESSES, TOOLS/TECHNOLOGIES, & METHODOLOGIES. *International Journal of Reviews in Computing*.
- Asghar, D. S., & Umar, M. (2010). Requirement Engineering Challenges in Development of Software Applications and Selection of Customer-off-the-Shelf (COTS) Components. *International Journal of Software Engineering (IJSE Vol:Vol 1, Issue: 2)*.32-50.
- Asnar, Y., & Giorgini, P. (2007). Risk Analysis as part of the Requirements Engineering Process. *Technical Report # DIT-07-014*.
- Awan, R. (2005). Requirements Engineering Process Maturity Model for Market Driven Projects - The REPM Model.
- Beecham, S., Hall, T., & Rainer, A. (2003). Building a requirements process improvement model. Department of Computer Science, University of Hertfordshire, Technical report No: 378.
- CMMI Product Team. (2010). *CMMI® for Development, Version 1.3*. Software Engineering Institute.
- DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY PRESS. (2001). *SYSTEMS ENGINEERING FUNDAMENTALS*.
- El Emam, K., & Madhavji, H. N. (1995). A field study of requirements engineering practices in information systems development. In *Second International Symposium on Requirements Engineering*.

- Galín, D. (2003). *Software Quality Assurance From Theory to Implementation*.
- Gorschek, T. (2011). Requirements Engineering Process Maturity Model Uni-REPM.
- Gorschek, T., & Tejle, K. (2002). A Method for Assessing Requirements Engineering Process Maturity in Software Projects.
- Gupta, V., S. Chauhan, D., Dutta, K., & Gupta, C. (2013). Requirement Reprioritization: A Multilayered Dynamic Approach. *International Journal of Software Engineering and Its Applications Vol.7, No.5* , 55-64.
- HEINONEN, S. (2006). REQUIREMENTS MANAGEMENT TOOL SUPPORT FOR SOFTWARE ENGINEERING IN COLLABORATION.
- Joppich, R., & Hoffmann, H. (2009). requirements management-the journey begin.
- Kotonya, G., & Sommeville, I. (1996). Requirements engineering with viewpoints. *Software Engineering Journal*.
- Linscomb, D. (2003). Requirements Engineering Maturity in the CMMI.
- Manzoor Qureshi, K., Asim, M., & Sahar, F. (t.thn.). Requirement Elicitation Techniques.
- Margaret. (2014). *Requirements Analysis and Prioritization for EHR and HIE*.
- Marjo, K., & Sari, K. (2001). Assessing requirements engineering processes with the REAIMS model:Lessons learned. In Proceedings of the Eleventh Annual International Symposium of the International Council on Systems Engineering (INCOSE2001).
- Martin, S., Aurum, A., Jeffery, R., & Paech, B. (2002). Requirements Engineering Process Models in Practice. *Australian Workshop Requirement Engineering* , 141 - 155.
- Nguyen, M. (2010). Empirical Evaluation of a Universal Requirements Engineering Process Maturity Model. *Master Thesis Software Engineering* .
- Office of Systems Integration. (2010). *Requirements Management Plan*.
- Pandey, D., K. Ramani, A., & Suman, U. (2010). An Effective Requirement Engineering Process Model for Software Development and Requirements Management. *2010 International Conference on Advances in Recent Technologies in Communication and Computing (ARTCOM '10)*. IEEE Computer Society.
- Rehman, T. u., Naeem Ahmed Khan, M., & Riaz, N. (2013). Analysis of Requirement Engineering Processes, Tools/Techniques and Methodologies. *I.J. Information Technology and Computer Science*.
- Reitzig, R. W., Miller, J. B., West, D., & Kile, R. L. (2003). Achieving Capability Maturity Model Integration (CMMI) Maturity Level 2 Using IBM Rational Software's Solutions.
- S. Collofello, J. (1988). *Introduction to Software Verification and Validation*. Carnegie Mellon University - Software Engineering Institute.
- Sawyer, P., & Kotonya, G. (2001). SOFTWARE REQUIREMENTS. *IEEE* .
- Sofia. (2010). REQUIREMENTS ANALYSIS. In *Software Development Process – activities and steps*.
- Solemon, B., Sahibuddin, S., & Azim Abdul Ghani, A. (2012). A New Maturity Model for Requirements Engineering Process: An Overview. *Journal of Software Engineering and Applications* , 340 -350.
- Wiegers, K. E. (2000). When Telepathy Won't Do: Requirements Engineering Key Practices. *Process Impact*.
- Terry Bahill, A., & J. Henderson, S. (2004). Requirements Development, Verification, and Validation Exhibited in Famous Failures.
- Willyanto Santoso, L., & Yulia. (2005). SINERGI ISO 9001:2000 - CMMI PADA INDUSTRI PENGEMBANG PERANGKAT LUNAK. *JURNAL INFORMATIKA VOL. 6, NO. 1* , 12-16.
- Zowghi, D., & Coulin, C. (2005). Requirements Elicitation: A Survey of Techniques, Approaches, and Tools. In A. Aurum, & C. Wohlin, *Engineering and Managing Software Requirements* (pp. 19-46).
- Sawyer, P., Sommerville, I., & Viller, S. (1997). Requirements Process Improvement Through the Phased Introduction of Good Practice. Dalam L. John Wiley & Sons, *Software Process Improvement and Practice*.