

# OAJIS

Open Access  
Journal of  
Information  
Systems

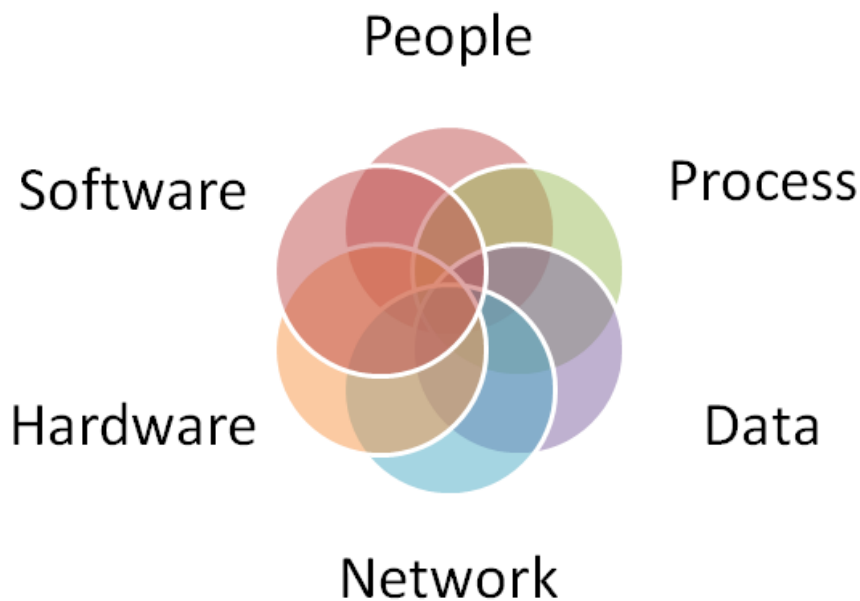
[is.its.ac.id/pubs/oajis/](http://is.its.ac.id/pubs/oajis/)

ISSN 1979-3979



# jurnal sisfo

**Inspirasi Profesional Sistem Informasi**



# OAJIS

Open Access  
Journal of  
Information  
Systems  
[is.its.ac.id/pubs/oajis/](http://is.its.ac.id/pubs/oajis/)

# jurnal sisfo

Jurnal Sisfo Vol. 11 No. 01 (2024)



## **Pimpinan Redaksi**

Sholiq

## **Dewan Redaksi**

Reny Nadlifatin

Mudjahidin

Tining Haryanti

Faizal Mahananto

Rizal Risnanda Utama

Radityo Prasetyanto Wibowo

## **Tata Pelaksana Usaha**

Heppy Nuryanti

## **Sekretariat**

Departemen Sistem Informasi – Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) – Surabaya

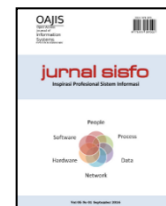
Telp. 031-5999944 Fax. 031-5964965

Email: [editor@jurnalsisfo.org](mailto:editor@jurnalsisfo.org)

Website: <http://jurnalsisfo.org>

Jurnal SISFO juga dipublikasikan di *Open Access Journal of Information Systems* (OAJIS)

Website: <http://is.its.ac.id/pubs/oajis/index.php>



## Mitra Bestari

**Prof. Mahendrawathi ER., S.T., M.Sc, Ph.D.** (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)

**Prof. Nur Aini Rakhmawati, S.Kom., M.Sc.Eng., Ph.D.** (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)

**Dr. Muhammad Ainul Yaqin, S.Si., M.Kom.** (Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim)

**Dr. Apol Pribadi Subriadi, S.T., M.T.** (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)

**Dr. Bambang Setiawan, S.Kom., M.T.** (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)

**Dr. Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom.** (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)

**Dr. Indra Waspada, S.T., M.T.I.** (Universitas Diponegoro)

**M. Amirul Haq, S.T., M.Sc., Ph.D.** (Universitas Muhammadiyah Surabaya)

**Ashr Hafizh Tantri, S.Kom., M.Kom.** (Universitas Muhammadiyah Surabaya)

**Doddy Ridwandono, S.Kom., M.Kom.** (Universitas Pembangunan Nasional “Veteran Jawa Timur”)

**Dhiani Tresna Absari, S.T., M.Kom.** (Universitas Surabaya)



## Daftar Isi

Implementasi Enterprise Resource Planning Odoo 10 Pada PT XYZ Dengan Metode Action Design Research <i>Diajeng Ciptaning Ayu, Mahendrawathi ER, Ghifary Muhammad</i> .....	1
Penggunaan Explainable Machine Learning untuk Prediksi Pasien Diabetes <i>Muhammad Reza Pahlawan</i> .....	11
Teori dan Penerapan Backpropagation Neural Networks untuk Internet of Things: Online dan Batch Mode <i>Anisa Dzulkarnain, Mochamad Nizar Palefi Ma'ady</i> .....	25
Economic Impact of IT-based Business Process Management Improvement Projects: A Systematic Literature Review <i>Nungky Amalia Imran, Muhammad Febrilian Dwi Syahputra</i> .....	39
Faktor-Faktor Penentu Adopsi Game PUBG Mobile di Kalangan Generasi Z Menggunakan Model Extended TPB: Studi Kasus di Provinsi Papua Barat <i>Ni Komang A S Devi, Dedi I Inan, Ratna Julia</i> .....	57
Rancang Bangun Sistem Informasi Rumah Sakit Menggunakan Aplikasi AppSheet (Studi Kasus : Rumah Sakit Khusus Ibu dan Anak Permata Bunda Yogyakarta) <i>Abdullah Gymnastiar Abdoerrani, Achmad Holil Noor Ali, Felicia Evelina Soetjipto, Erika Cahya Ningtyas</i> .....	71
Evaluasi Kematangan Proses Rekayasa Kebutuhan Dengan Mengacu Model REPM (Requirements Engineering Process Maturity) dan CMMI (Capability Maturity Model Integration) <i>Carissa Cindy Febiana, Apol Pribadi Subriadi, Nabila Kumala Gantari, Syamil Rizqy Rayvianda Agil</i> .....	87

# OAJIS

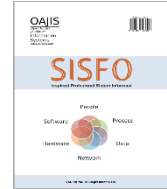
Open Access  
Journal of  
Information  
Systems  
[is.its.ac.id/pubs/oajis/](http://is.its.ac.id/pubs/oajis/)

# jurnal sisfo

Jurnal Sisfo Vol. 11 No. 1 (2024)



*Halaman ini sengaja dikosongkan*



# Evaluasi Kematangan Proses Rekayasa Kebutuhan dengan Mengacu Model REPM (Requirements Engineering Process Maturity) dan CMMI (Capability Maturity Model Integration)

Carissa Cindy Febiana , Apol Prbadi Subriadi\* , Nabila Kumala Gantari , Syamil Rizqy Rayvianda Agil

*Departemen Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas, Institut Teknologi Sepuluh Nopember*

---

## Abstract

Requirement engineering is essential in software engineering, plays a critical role in the success of software engineering development. However, issues frequently arise. One example is the discrepancy between the system built by the developer and the customer's desire. Before taking corrective action issue, the developer must determine the maturity level of the requirements engineering process. REPM (requirement engineering process maturity) and CMMI (capability maturity model integration) are two common standards used to assess the maturity of the requirements engineering process. Both REPM and CMMI have some advantages and weaknesses. Therefore, the reconstruction was carried out using the outcomes of four primary processes, twenty sub-processes, and sixty actions. The maturity level of the requirement engineering process was assessed using REPM as a reference base, which has maturity levels ranging from level 1 to level 5. An expert judgment interview has been undertaken to validate the reconstruction model's results, the use of the process maturity level, and the level on the checklist statement list. Following that, the maturity of the requirement engineering process has been assessed using case studies at LPTSI ITS, with results at level 2.

*Keywords:* CMMI, Requirement Engineering, Reconstruction Recommendations, REPM, Process Maturity Level

## Abstrak

Rekayasa kebutuhan merupakan bagian terpenting dalam kegiatan rekayasa perangkat lunak, berperan dalam keefektivitasan pengembangan perangkat lunak. Namun, sering terjadi permasalahan, seperti perbedaan antara sistem yang sudah dikembangkan oleh pengembang dengan keinginan pelanggan. Sebelum melakukan perbaikan terhadap sistem, pengembang harus mengetahui tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan. Standar umum yang sering digunakan untuk mengukur kematangan proses rekayasa kebutuhan adalah REPM (*Requirement Engineering Process Maturity*) dan CMMI (*Capability Maturity Model Integration*). REPM dan CMMI memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Maka 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 5. Untuk memvalidasi hasil dari model rekonstruksi, penerapan tingkat kematangan proses, dan level dalam daftar pernyataan *checklist*, maka dilakukan wawancara terhadap *expert judgement*. Dalam pengukuran kematangan proses rekayasa kebutuhan pada studi kasus di LPTSI ITS, didapatkan hasil kematangan pada level 2.

---

\*Corresponding Author

Email address: apolpribadi@gmail.com (Apol Pribadi Subriadi)  
<https://doi.org/10.24089/j.sisfo.2024.05.007>

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

© 2024 Jurnal SISFO.

*Histori Artikel:* Disubmit 26-04-2024; Direvisi 16-05-2024; Diterima 17-05-2024; Tersedia online 31-05-2024

---

## 1. Pendahuluan

*Requirement Engineering* (Rekayasa Kebutuhan) merupakan bagian terpenting dalam kegiatan *Software Engineering* (Rekayasa Perangkat Lunak) [1]. 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 [2]. Pembangunan proses perangkat lunak tidak dapat sesuai waktu, biaya serta kualitas produk yang diinginkan jika pendefinisian dan pengelolaan requirement yang buruk.

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 [1].

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*) 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 [3]. Tetapi model ini memiliki kelemahan yaitu penempatan validasi kebutuhan pada area sub proses. Sedangkan Bahill dan Henderson menyatakan bahwa setiap kebutuhan perlu dilakukan verifikasi dan validasi pada model [4]. Menurut SEI (*Software Engineering Institute*), dalam proses rekayasa kebutuhan terdapat proses verifikasi dan validasi kebutuhan [5].

Dari kelemahan REPM yang menjelaskan bahwa requirement validasi terletak pada area sub proses 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 penelitian ini akan 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/ Penelitian Sebelumnya

Bagian ini menjelaskan teori dari berbagai sumber yang menjadi landasan penelitian ini.

### 2.1 Requirement Engineering (Rekayasa Kebutuhan)

Rekayasa kebutuhan adalah proses pembentukan layanan sistem yang harus menyediakan kendala pengoperasian [6]. Rekayasa kebutuhan merupakan sifat lingkungan dimana sistem digunakan. Rekayasa kebutuhan juga dapat didefinisikan sebagai 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 Requirement 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 dan Tejle, proses rekayasa kebutuhan dapat dilihat dari faktor-faktor tertentu seperti kematangan teknis, kedisiplinan, budaya organisasi, dan aplikasi domain [3].

Proses yang digunakan untuk rekayasa kebutuhan bervariasi tergantung pada domain aplikasi, orang-orang yang terlibat dan organisasi dalam mengembangkan kebutuhan. Terdapat beberapa aktivitas secara umum yang biasa digunakan dalam proses rekayasa kebutuhan yaitu *Requirement Elicitation*, *Requirement Analysis*, *Requirement Validation*, dan *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.



## 2.5 Requirement Engineering Process Maturity (REPM)

Model REPM (*Requirement Engineering Process Maturity*) merupakan 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 [3].

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 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 masing-masing MPA 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 MPA, 18 APA, dan 60 aksi [3].

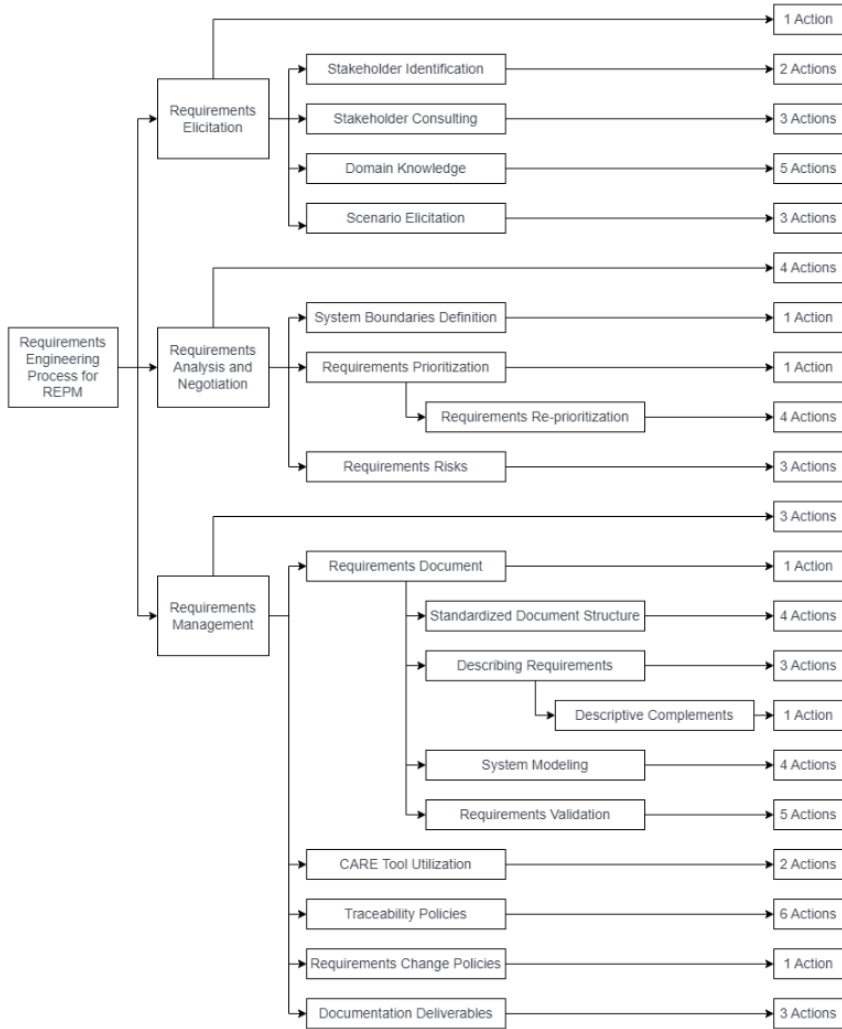
### 2.5.1 Struktur Model REPM

Menurut Gorschek dan Tejle, kegiatan utama (proses utama) dalam rekayasa kebutuhan dibagi menjadi tiga, yaitu seperti pada Gambar 1 [3]. Detail proses yang ditampilkan pada Gambar 1 yaitu sebagai berikut.

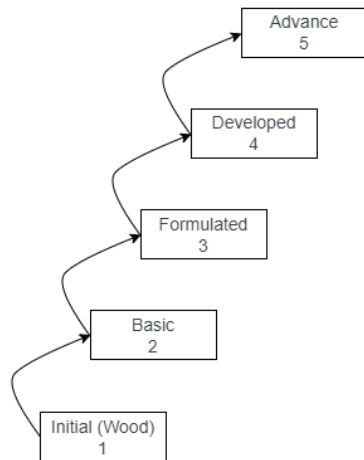
- 1) *Requirements Elicitation* (Elisitasi Kebutuhan)  
Elisitasi kebutuhan adalah langkah awal dalam proses rekayasa kebutuhan. Elisitasi mengacu pada pengumpulan kebutuhan sistem dari *stakeholder*, yang berisi identifikasi, tujuan dan tugas yang dilakukan.
- 2) *Requirements Analysis and Negotiation* (Analisis dan Negosiasi Kebutuhan)  
Analisis dan Negosiasi Kebutuhan adalah proses untuk mendetailkan atau memperinci kebutuhan yang dianalisis. Menurut Kotonya dan Sommerville, negosiasi mengacu pada teknisi kebutuhan *stakeholder* untuk meyetujui identifikasi kebutuhan dan dokumentasi kebutuhan. Tujuan dari proses ini adalah menemukan kemungkinan terjadinya konflik, tumpang tindih, kelalaian atau ketidakkonsistensiannya kebutuhan yang dianalisis. Kegiatan lain dalam proses ini adalah memprioritaskan kebutuhan [7].
- 3) *Requirements Managements* (Manajemen Kebutuhan)  
Menurut Gorschek dan Tejle, 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 [3].

### 2.5.2 Tingkat Kematangan REPM

Setiap Action pada struktur model REPM memiliki tingkat kematangan proses rekayasa kebutuhan antara 1 sampai 5 seperti yang bisa dilihat pada Gambar 2, 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 ter-entu. 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 1 Struktur Model REPM



Gambar 2. Tingkat kematangan REPM [3]

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

- 1) REPM 1 – *Initial (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 system identifikasi *stakeholder* dilakukan dengan baik. Lingkungan dari sistem dijelaskan secara singkat
- 3) REPM 3 – *Formulated*  
*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 factor 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 penaganan perangkat lunak, CMMI juga dapat diterapkan sebagai model umum dalam membantu pemahaman kematangan proses organisasi [8], audit pengembangan perangkat lunak [9], meningkatkan kualitas perangkat lunak [10], dan analisis keamanan sistem informasi [11].

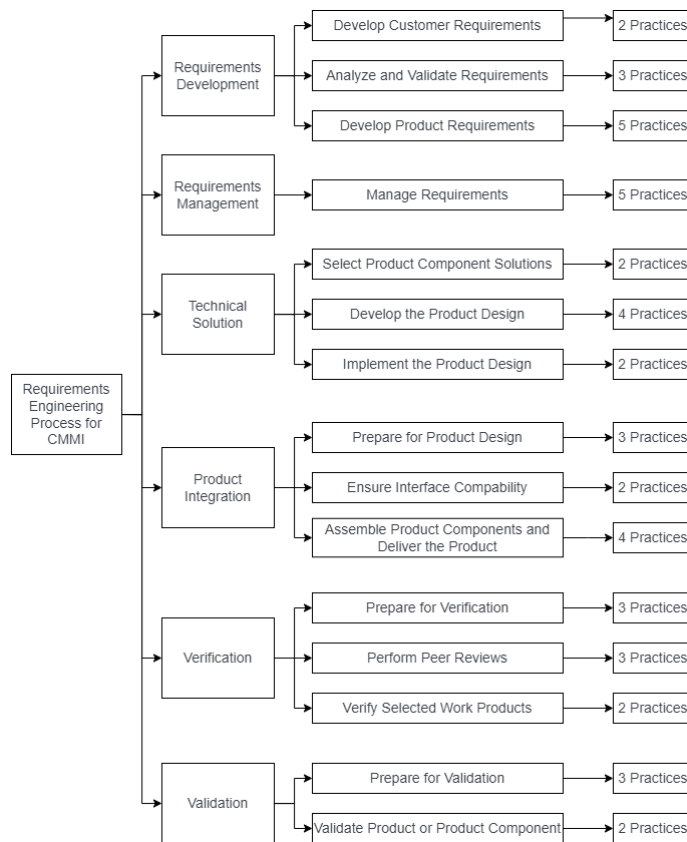
CMMI untuk rekayasa kebutuhan memiliki 6 KPA dari total 22 KPA yang dimiliki oleh CMMI secara keseluruhan (*Key Process Area*) dan memiliki 5 tingkat level kematangan. Penentuan level kematangan pada

perusahaan dapat ditentukan dengan beberapa penilaian dan evaluasi terkait kondisi perusahaan yang nantinya dapat diketahui tingkat kematangan proses organisasinya.

CMMI memiliki 22 KPA yang digunakan dalam *process area* organisasi, namun dalam penelitian ini tidak mencantumkan keseluruhan area proses dikarenakan tidak sesuai dengan model yang akan digunakan dalam melakukan merekonstruksi model. Dalam penelitian ini hanya mencantumkan 6 area proses 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 *process area*, 15 *specific goals*, dan 45 *specific practices*.

### 2.6.1 Struktur Model CMMI

KPA pada CMMI terdiri dari 22 proses. Berikut ini 6 KPA dalam CMMI yang merupakan bagian dari proses rekayasa kebutuhan, seperti yang tergambar pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Model CMMI

Berikut merupakan detail penjelasan struktur model CMMI pada Gambar 3.

#### 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)*

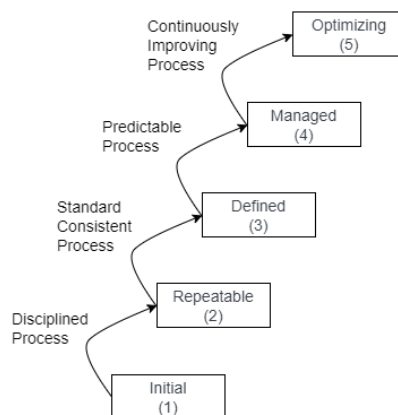
Tujuan verifikasi adalah memastikan produk kerja yang dipilih memenuhi kebutuhan. Tindakan verifikasi meliputi seleksi, inspeksi, pengujian, analisis, dan demonstrasi produk kerja. Verifikasi meliputi verifikasi produk dan verifikasi pekerjaan. Verifikasi produk meliputi kebutuhan pelanggan, produk,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

## 2.6.2 Tingkat Kematangan CMMI

Tingkat kematangan dari CMMI terdiri dari 5 tingkatan yaitu seperti pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Tingkat kematangan CMMI

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), dan *Validation* (VAL) [5].

## 2.7 Kelebihan dan Kekurangan REPM dan CMMI

Berdasarkan penjelasan model REPM dan CMMI, maka terdapat kelebihan, kekurangan, perbedaan, persamaan dan keterkaitannya yang tertuang pada Tabel 1, 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.
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	<i>Requirement Validation</i> sebagai <i>sub process area</i> .	<i>Verification and Validation</i> sebagai <i>key practice area</i> .

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

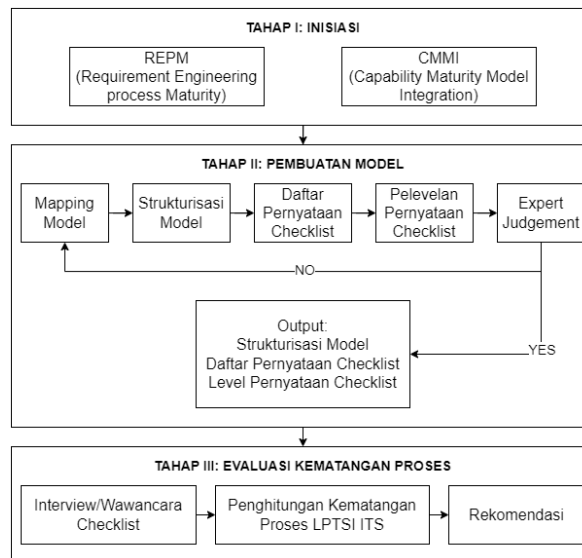
## 2.8 Verifikasi dan Validasi Model

Verifikasi menurut standar ISO 9001:2008 adalah konfirmasi melalui penyediaan bukti objektif, bahwa kebutuhan yang ditentukan telah dipenuhi. Menurut Kotonya dan Sommerville, validasi kebutuhan berkaitan dengan pemeriksaan dokumen kebutuhan yang memiliki fungsi untuk memastikan pendefinisian sistem secara tepat (sistem yang diharapkan pengguna) [12]. Sedangkan menurut Sawyer et al., kegiatan validasi kebutuhan memiliki fungsi untuk menetapkan prosedur berkaitan dengan pemeriksaan masalah seperti ketidaklengkapan, ketidakkonsistenan, dan ketidakcocokan [7]. 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, *expert judgement* dilakukan untuk memastikan langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan model sudah benar dan memastikan model sesuai dengan yang diharapkan.

## 3. Metodologi

Gambaran penelitian dalam penelitian 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 akan dibagi menjadi tahap yang saling berkaitan. Gambar 5 menunjukkan kerangka kerja dari penelitian ini.



Gambar 5. Kerangka Kerja Penelitian

Dalam proses evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan, penelitian ini menggunakan metode proses yang dijelaskan dalam tahapan-tahapan yang dijelaskan pada sub bab berikutnya.

### 3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap pertama dalam pengerjaan penelitian ini adalah Tahap Persiapan. Kegiatan yang dilakukan adalah melakukan studi literatur dan menentukan model evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan berdasarkan *e-book*, jurnal, dan situs web, yang memiliki berbagai informasi tentang kematangan proses

rekayasa kebutuhan. Luaran yang dihasilkan dari tahap ini adalah definisi permasalahan dalam topik penelitian yang disertai dengan batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, literatur yang berkaitan dengan kematangan proses rekayasa kebutuhan, yaitu REPM dan CMMI. Penetapan metodologi pengerjaan penelitian ini, yaitu “Evaluasi Kematangan Proses Rekayasa Kebutuhan dengan Mengacu pada Model REPM dan CMMI” yang mencakup dasar-dasar kematangan proses rekayasa kebutuhan sebagai evaluasinya.

### 3.2 Tahap Pembuatan Model

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

Kegiatan pertama yang dilakukan dalam tahap ini adalah memetakan model evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan berdasarkan Model REPM, CMMI, 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 standar atau acuan evaluasi kematangan proses rekayasa kebutuhan yang mengacu pada model REPM dan CMMI 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 dan CMMI.

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 dan CMMI. 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

Cara mudah membuat layout adalah dengan menggunakan panduan ini secara langsung. Pada tahap keempat dalam pengerjaan penelitian ini adalah tahap evaluasi kematangan proses. Terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini.

Kegiatan pertama yang dilakukan dalam tahap ini adalah melakukan *interview* atau 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 Pembahasan**

Bagian ini menjelaskan hasil penelitian yang telah dilakukan beserta pembahasannya..

##### *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 dan CMMI. Luaran yang dihasilkan adalah kesimpulan proses utama rekayasa kebutuhan untuk menstrukturisasi model rekayasa kebutuhan, yaitu sebagai berikut.

- 1) Menghasilkan 4 proses utama yaitu *requirement elicitation, requirement analysis and negotiation, requirement verification and validation, dan requirement management*.
- 2) *Requirement elicitation, requirement analysis and negotiation, dan requirement management* yang mengacu pada model REPM.
- 3) *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 sebagai berikut.

- 1) Menghasilkan 20 sub proses area.
- 2) *Requirement elicitation* memiliki 4 sub proses yang mengacu pada model REPM yaitu *stakeholder identification, stakeholder consulting, domain knowledge, dan scenario elicitation*.
- 3) *Requirement analysis and negotiation* memiliki 3 sub proses yang mengacu pada model REPM yaitu *system boundaries definition, requirement prioritization, dan requirement risks*.

- 4) *Requirement verification and validation* memiliki 5 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*.
- 5) *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

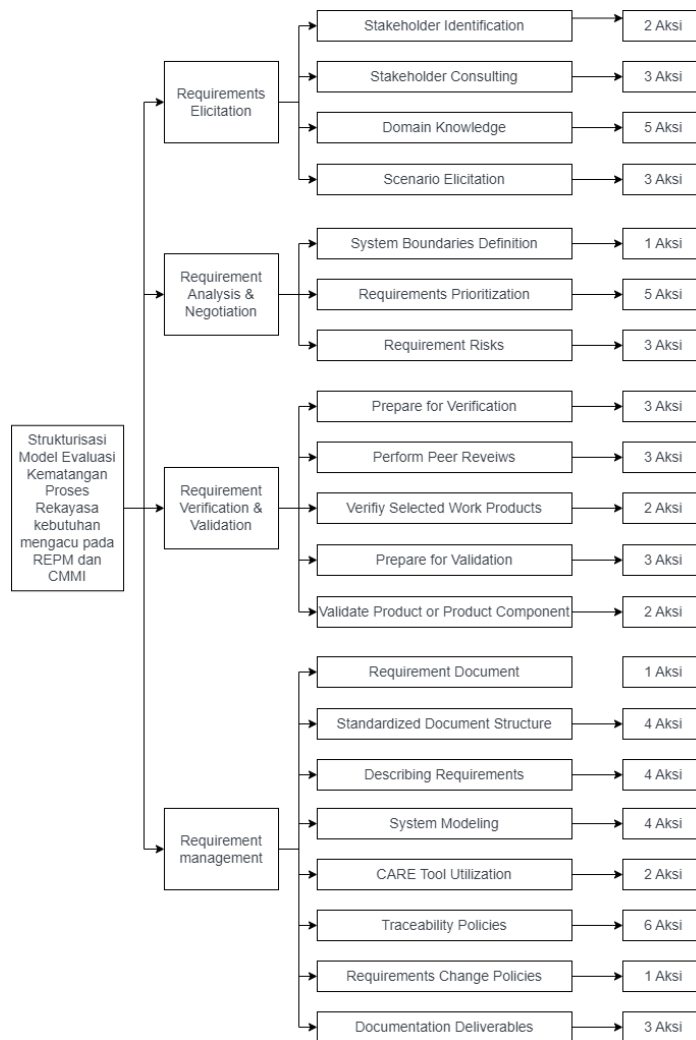
Pemetaan sub proses utama berdasarkan kesimpulan proses utama rekayasa kebutuhan. Luaran yang dihasilkan adalah kesimpulan aksi rekayasa kebutuhan untuk menstrukturisasi model rekayasa kebutuhan, yaitu sebagai berikut.

- 1) Menghasilkan 60 aksi.
- 2) *Stakeholder identification* memiliki 2 aksi yang mengacu pada REPM yaitu *Ask Executive Stakeholders dan Research Stakeholders*.
- 3) *Stakeholder consulting* memiliki 3 aksi yang mengacu pada REPM yaitu *Executive Stakeholders, General Stakeholders, dan In-house Stakeholders*.
- 4) *Domain knowledge* memiliki 5 aksi yang mengacu pada REPM yaitu *Human Domain Consideration, System Domain Consideration, Technical Domain Consideration, Business Domain Consideration, dan Operational Domain Consideration*.
- 5) *Scenario elicitation* memiliki 3 aksi yang mengacu pada REPM yaitu *Scenario Elicitation – Executive Stakeholders, Scenario Elicitation – General Stakeholders, dan In-house Scenario Elicitation*.
- 6) *System boundaries definition* memiliki 1 aksi yang mengacu pada REPM yaitu *Boundary Definition Through Categorization*.
- 7) *Requirement prioritization* memiliki 5 aksi yang mengacu pada REPM yaitu *Prioritizing Requirements, Re-prioritization – New Requirements, Re-prioritization – New Release, Re-prioritization with Regularity, dan Re-prioritization due to change*.
- 8) *Requirement risks* memiliki 3 aksi yang mengacu pada REPM yaitu *Risk Assessment – Individual, Risk Assessment – Sets, dan Risk Assessment – Selected*.
- 9) *Prepare for verification* memiliki 3 aksi yang mengacu pada CMMI yaitu *Select Work Product for Verification, Establish the Verification Environment, dan Establish Verification Procedures and Criteria*.
- 10) *Perform peer reviews* memiliki 3 aksi yang mengacu pada CMMI yaitu *Prepare for Peer Reviews, Conduct Peer Reviews, dan Analyze Peer Review Data*.
- 11) *Verify selected work products* memiliki 2 aksi yang mengacu pada CMMI yaitu *Perform Verification dan Analyze Verification Results*.
- 12) *Prepare for validation* memiliki 3 aksi yang mengacu pada CMMI yaitu *Select Product for Validation, Establish the Validation Environment, dan Establish Validation Procedures and Criteria*.
- 13) *Validate product or product component* memiliki 2 aksi yang mengacu pada CMMI yaitu *Perform Validation dan Analyze Validation Results*.
- 14) *Requirements document* memiliki 1 aksi yang mengacu pada REPM yaitu *Record Requirements Rationale*.
- 15) *Standardized document structure* memiliki 4 aksi yang mengacu pada REPM yaitu *Document Summary, Document Usage Description, Business Case, dan Term Definition*.
- 16) *Describing requirements* memiliki 4 aksi yang mengacu pada REPM yaitu *Requirements Description Template, Quantitative Requirements Description, Unambiguous Requirements Description, dan Descriptive Diagrams Usage*.
- 17) *System modeling* memiliki 4 aksi yang mengacu pada REPM yaitu *Prototyping, System Models, Environmental Models, dan Architectural Models*.
- 18) *CARE tool utilization* memiliki 2 aksi yang mengacu pada REPM yaitu *Information Interchange Through CARE dan Information Handling Through CARE*.

- 19) *Traceability policies* memiliki 6 aksi yang mengacu pada REPM yaitu *Requirements Identification*, *Backward from Traceability*, *Forward from Traceability*, *Backward to Traceability*, *Forward to Traceability*, dan *Version Traceability*.
- 20) *Requirements change policies* memiliki 1 aksi yang mengacu pada REPM yaitu *Volatile Requirements Identification*.
- 21) *Documentation deliverables* memiliki 3 aksi yang mengacu pada REPM yaitu *User Documentation*, *System Documentation*, dan *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 dan CMMI. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan kedua adalah model rekonstruksi pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Strukturisasi Model

Kesimpulan dari strukturisasi model adalah sebagai berikut.

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

#### 4.3 Daftar Pernyataan Checklist

Kesimpulan dari strukturisasi model adalah sebagai berikut.

- 1) Setiap aksi mewakili satu pernyataan *checklist*.
- 2) Jumlah pernyataan *checklist* sesuai dengan jumlah aksi pada rekonstruksi model.
- 3) Pernyataan *checklist* dengan aksi yang mengacu pada REPM [3].
- 4) Pernyataan *checklist* dengan aksi yang mengacu pada CMMI [5].

#### 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 sebagai berikut.
  - a. Ask Executive Stakeholders
  - b. Technical Domain Consideration
  - c. Executive Stakeholders
  - d. Select Work Product for Verification**
  - e. Prepare for Peer Reviews**
  - f. Select Product for Validation**
  - g. Document Summary
  - h. Term Definition
  - i. Unambiguous Requirement Description
  - j. 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 sebagai berikut.
  - a. Research Stakeholders
  - b. In-house Stakeholders
  - c. Scenario Elicitation – Executive Stakeholders
  - d. Establish the Verification Environment**
  - e. Establish Verification Procedures and Criteria**

- f. Establish the Validation Environment**
  - g. Establish Validation Procedures and Criteria**
  - h. Document Usage Description
  - i. Requirements Description Template
  - j. Quantitative Requirements Description
  - k. Prototyping
  - l. Requirements Identification
  - m. Backward-from traceability
  - n. Backward-to traceability
- 3) Level 3 (*Formulated*). Terdapat sembilan belas kegiatan rekayasa kebutuhan yang mengacu dari REPM sebanyak enam belas aksi dan dari CMMI sebanyak tiga aksi yang diimplementasikan dalam tingkat kematangan 3 sebagai berikut.
- a. System Domain Consideration
  - b. Operational Domain Consideration
  - c. General Stakeholders
  - d. Boundary Definition Through Categorization
  - e. Prioritizing Requirements
  - f. Re-prioritization – New Requirements
  - g. Re-prioritization – New Releases
  - h. Risk Assessment – Selected
  - i. Conduct Peer Reviews**
  - j. Perform Verification**
  - k. Perform Validation**
  - l. Record Requirements Rationale
  - m. Business Case
  - n. Descriptive Diagram Usage
  - o. System Models
  - p. Forward-from Traceability
  - q. Volatile Requirements Identification
  - r. User Documentation
  - s. System Documentation
- 4) Level 4 (*Development*). Terdapat duabelas kegiatan rekayasa kebutuhan yang mengacu dari REPM sebanyak sembilan aksi dan dari CMMI sebanyak tiga aksi yang diimplementasikan dalam tingkat kematangan 4 sebagai berikut.
- a. Human Domain Consideration
  - b. Business Domain Consideration
  - c. Scenario Elicitation – General Stakeholders
  - d. Re-prioritization due to Change
  - e. Risk Assessment – Individual
  - f. Risk Assessment – Sets
  - g. Analyze Peer Review Data**
  - h. Analyze Verification Results**
  - i. Analyze Validation Results**
  - j. Environmental Models
  - k. Forward-to Traceability
  - l. Management Documentation
- 5) Level 5 (*Advanced*). Terdapat tiga kegiatan rekayasa kebutuhan yang mengacu dari REPM sebanyak tiga aksi yang diimplementasikan dalam tingkat kematangan 5 sebagai berikut.
- a. Re-prioritization with Regularity
  - b. Architectural Models
  - c. Version Traceability or a adalah aaaa

#### 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* atau wawancara *checklist*. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan keenam adalah hasil *checklist* pernyataan. Kesimpulan dari *interview* atau wawancara *checklist* adalah sebagai berikut.

- 1) Proses rekayasa kebutuhan yang sudah dilakukan sebanyak 50 aksi.
- 2) 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 tertera dalam Tabel 2.

Tabel 2. Penghitungan Kematangan Proses.

Level	Total Actions	Completed	Non-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 2 di atas 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 di atas 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. Pengidentifikasian stakeholder dilakukan dengan baik. Lingkungan dari sistem dijelaskan secara singkat.

#### 4.8 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, dapat diketahui 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.

- 1) Untuk meningkatkan menjadi level 3 maka saran dari hasil penelitian ini yaitu dengan menyelesaikan 5 aksi.
- 2) Untuk meningkatkan menjadi level 4 maka saran dari hasil penelitian ini yaitu dengan menyelesaikan 5 aksi.

## 5. Kesimpulan

Bagian ini berisi kesimpulan proses dan hasil penelitian, serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

### 5.1 Simpulan

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

- 1) Dari kelemahan REPM yang menjelaskan bahwa *requirement validation* terletak pada *Sub Process Area* (SPA) 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 yang menggunakan verifikasi dan validasi sebagai *Key Practice Area* (KPA). 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 pada REPM, dan verifikasi dan validasi kebutuhan 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 kematangan proses rekayasa kebutuhan, maka tiap aksi harus ditentukan pelevelannya. Aksi REPM telah terlevelkan sesuai dengan tingkat ke- matangan 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 rekayasa 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.

## 5.2 Saran

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian, 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.

## 6. Daftar Rujukan

- [1] Shams-ul-Arif, Q. Khan, and S. A. . Gahyyur, "Requirements Engineering Processes, Tools/Technologies, & Methodologies," *Int. J. Rev. Comput.*, vol. 2, pp. 41–56, 2010.
- [2] K. El Emam and N. H. Madhavji, "Field study of requirements engineering practices in information systems development," *Proc. IEEE Int. Conf. Requir. Eng.*, no. March, pp. 68–80, 1995, doi: 10.1109/isre.1995.512547.
- [3] T. Gorschek and K. Tejle, "A Method for Assessing Requirements Engineering Process Maturity in Software Projects," *Blekinge Institute of Technology*, 2022.
- [4] A. T. Bahill and S. Henderson, "Requirements Development, Verification, and Validation exhibited in famous failures," *Syst. Eng.*, vol. 8, pp. 1–14, Jan. 2005, doi: 10.1002/sys.20017.
- [5] Software Engineering Institute, "CMMI for Development, Version 1.3," *Softw. Eng. Process Manag. Progr.*, no. November, pp. 1–520, 2010.
- [6] I. Sommerville, *Software Engineering*, 4th ed. Addison-Wesley Publishing Company, 1992.
- [7] G. Kotonya and I. Sommerville, "Requirements engineering with viewpoints," *Softw. Requir. Eng.*, pp. 180–193, 2011, doi: 10.1109/9781118156674.ch3.
- [8] I. Permatahati, W. W. Winarno, and M. P. Kurniawan, "Penerapan Capability Maturity Model Integration Untuk Mengukur Tingkat Kematangan Organisasi Dalam Proses Pengembangan Perangkat Lunak (Studi Kasus: Direktorat Innovation Center Universitas Amikom Yogyakarta)," *J. Teknol. Inf. Respati*, vol. 15, no. 1, pp. 43–49, 2020, doi: <https://doi.org/10.35842/jtir.v15i1.330>.
- [9] A. Deswandi and B. Hudaya, "Audit Pengembangan Perangkat Lunak Menggunakan Metode Capability Maturity Model Integration (CMMI) Maturity Level 3," *J. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 148–155, 2020, doi: <https://doi.org/10.31294/ji.v7i2.8231>.
- [10] A. Mewengkang, "Pemanfaatan Capability Maturity Model Integration (CMMI) untuk Meningkatkan Kualitas Perangkat Lunak (Studi Kasus: Sistem Informasi Akademik Universitas Negeri Manado)," *Eng. Educ. J.*, vol. 7, no. 1, pp. 25–30, 2019.
- [11] R. Umar, I. Riadi, and E. Handoyo, "Analisis Keamanan Sistem Informasi Berdasarkan Framework COBIT 5 Menggunakan Capability Maturity Model Integration (CMMI)," *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 9, no. 1, pp. 47–54, 2019, doi: <https://doi.org/10.21456/vol9iss1pp47-54>.
- [12] P. Sawyer, I. Sommerville, and S. Viller, "Requirements process improvement through the phased introduction of good practice," *Softw. Process Improv. Pract.*, vol. 3, no. 1, pp. 19–34, 1997, doi: 10.1002.



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

