

## STUDI LITERATUR KAITAN ANTARA REKAYASA KEBUTUHAN DAN REKAYASA SISTEM

### LITERATURE STUDY BETWEEN REQUIREMENTS ENGINEERING AND SYSTEMS ENGINEERING

Rizky Parluka<sup>1</sup>, Aninda Elsa Erayanti<sup>2</sup>, Dendy Fektor Orissa<sup>3</sup>, Mohamad Arel  
Intidhofatul Ummam<sup>4</sup>, Merdin Risalul Abrori<sup>5</sup>

E-mail : <sup>1</sup>[rizkyparlika.if@upnjatim.ac.id](mailto:rizkyparlika.if@upnjatim.ac.id) , <sup>2</sup>[anindaevher@gmail.com](mailto:anindaevher@gmail.com) ,  
<sup>3</sup>[dendyvic886@gmail.com](mailto:dendyvic886@gmail.com) , <sup>4</sup>[m.arel.umnam@gmail.com](mailto:m.arel.umnam@gmail.com) , <sup>5</sup>[merdin.abrori@gmail.com](mailto:merdin.abrori@gmail.com)

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, UPN Veteran Jawa Timur

#### Abstrak

Rekayasa dalam perangkat lunak sangat penting untuk dilakukan. Terlebih lagi banyak tahap yang perlu dilewati sebelum sebuah perangkat lunak benar-benar siap untuk digunakan. Salah satunya adalah rekayasa kebutuhan dan rekayasa sistem. Untuk mengetahui lebih lanjut keterkaitan antara rekayasa kebutuhan dan rekayasa sistem, akan dikaji lebih dalam pada karya tulis ini. Metode yang digunakan adalah mengumpulkan literature terkait guna mendapatkan informasi tentang rekayasa kebutuhan maupun rekayasa sistem. Dari literatur tersebut akan disimpulkan apakah kaitan antara rekayasa kebutuhan dan rekayasa sistem.

**Kata kunci:** *rekayasa kebutuhan, rekayasa sistem*

#### Abstract

Engineering in software is very important to do. Moreover, there are many steps that need to be passed before a software is really ready to use. One of them is requirements engineering and systems engineering. To find out more about the relationship between requirements engineering and systems engineering, this paper will be examined more deeply. The method used is to collect related literature in order to obtain information about requirements engineering and systems engineering. From the literature it will be concluded whether the relationship between requirements engineering and systems engineering.

**Keywords:** *requirements engineering, systems engineering*

### 1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi mengakibatkan perangkat yang digunakan untuk kepentingan manusia juga berkembang pesat[2]. Perangkat teknologi informasi dan komunikasi diciptakan oleh manusia untuk kepentingan manusia[22]. Perangkat-perangkat tersebut tentunya membutuhkan perangkat lunak untuk dijalankan. Dengan terjadinya Revolusi Industri 4.0 perangkat lunak yang dipasangkan semakin kompleks. Tentunya pengembangan perangkat lunak tersebut akan semakin sulit. Sulitnya pengembangan perangkat lunak tidak hanya karena dibutuhkan fungsi yang kompleks tetapi juga sistem yang dibutuhkan pada lingkungan perangkat lunak tersebut digunakan. Oleh karena itu proses rekayasa perangkat lunak dan rekayasa sistem seharusnya tidak bisa dipisahkan.

Rekayasa perangkat lunak merupakan penerapan sebuah pendekatan yang sistematis, tertib, dan terukur terhadap pengembangan, pengoperasian, dan perawatan perangkat[17][32]. Di dalam rekayasa perangkat lunak terdapat rekayasa kebutuhan.

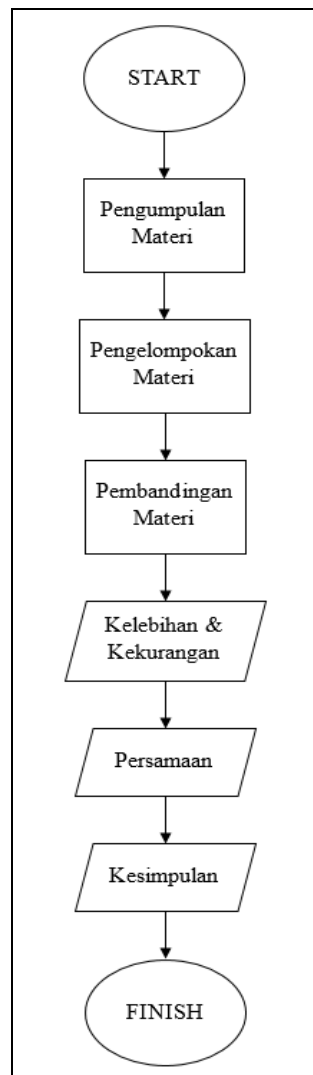
Rekayasa kebutuhan adalah proses menangkap, menganalisis, memprioritaskan, bernegosiasi, dan mendokumentasikan kebutuhan pengguna atau persyaratan[6].

Sedangkan rekayasa sistem adalah teknologi manajemen untuk membantu klien melalui formulasi, analisis, dan interpretasi dampak kebijakan yang diusulkan, kontrol, atau sistem lengkap pada perspektif kebutuhan, perspektif kelembagaan, dan perspektif nilai pemangku kepentingan untuk masalah yang sedang dipertimbangkan [28]. Dengan kata lain rekayasa sistem juga mempengaruhi lingkungan dimana perangkat lunak akan digunakan.

Baik rekayasa perangkat lunak maupun rekayasa sistem sama-sama memiliki kebutuhan yang harus dicapai. Di situlah rekayasa kebutuhan juga ikut andil dalam keduanya. Namun relasi antara rekayasa kebutuhan dan rekayasa sistem terkadang masih rancu. Maka dari itu penulis mencari bagaimana relasi sebenarnya pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

## 2. METODOLOGI

Dalam pengerjaan tulisan ini, penulis menggunakan studi literatur untuk menemukan keterkaitan antara rekayasa kebutuhan dan rekayasa sistem. Untuk mempermudah penggambaran langkah penyusunan tersebut, kami gambarkan pada flowchart berikut ini.



Gambar 1. Flowchart metodologi penyusunan literatur

Langkah pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan materi yang akan dijadikan bahan pertimbangan untuk mencari relasi dan keterkaitan antara rekayasa kebutuhan dan rekayasa sistem. Materi yang penulis gunakan adalah tulisan dan artikel dari penelitian yang sudah dilakukan.

Langkah selanjutnya adalah pengelompokan materi. Pengelompokan dilakukan berdasarkan bahasan, metode, serta hasil akhir yang ada pada tulisan dan artikel bahan. Selanjutnya dilakukan perbandingan, baik pada sesama kategori ataupun antar kategori materi.

Dari ketiga proses tersebut akan dihasilkan perbedaan atau kelebihan dan kekurangan masing-masing kategori, persamaan, serta kesimpulan yang ditemukan.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1 Rekayasa Kebutuhan**

Dasar penting untuk pengembangan perangkat lunak adalah pemodelan UML, yang mana juga merupakan cara paling efektif pada rekayasa kebutuhan[24]. Namun tiap lingkungan pengembangan juga mempengaruhi rekayasa perangkat lunak khususnya rekayasa kebutuhan. Contohnya pengembangan di lingkungan terdistribusi didapati lebih banyak kerumitan dan komplikasi daripada pengembangan pada lingkungan normal[1]. Fokus pada permasalahan kebutuhan itu sendiri merupakan hal yang paling penting dalam rekayasa kebutuhan. Masalah kebutuhan terdiri dalam penelusuran kebutuhan terhadap faktor keberhasilan serta pada perubahan kebutuhan pada sewaktu-waktu[28].

Salah satu cara untuk melihat kebutuhan pelanggan sejak dini dalam hal memberikan layanan konsultasi yang luar biasa adalah dengan memunculkan kebutuhan yang menyenangkan dan memuaskan pelanggan[13][3]

Menurut Distopandaru dan Siahaan, pada tulisannya tahun 2012, Tahap rekayasa kebutuhan meliputi 4 proses yaitu : elisitasi kebutuhan, analisis kebutuhan, spesifikasi kebutuhan, verifikasi dan validasi kebutuhan. Aktivitas yang dilakukan untuk mencapai tujuan rekayasa kebutuhan adalah[7] :

1. Proses elisitasi dimana proses ini mengidentifikasi stakeholder dan berinteraksi dengannya untuk mengumpulkan kebutuhan.
2. Mengolah hasil elisitasi kebutuhan untuk menghasilkan dokumen spesifikasi kebutuhan yang isi keseluruhannya sesuai dengan apa yang di inginkan pengguna dan stakeholder
3. Memformalisasikan sekumpulan kebutuhan dari suatu sistem yang hendak dirancang kedalam suatu dokumen yang mengacu dengan standarisasi kebutuhan.
4. Memastikan kebutuhan yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dan memberikan penilaian kebutuhan sesuai dan memuaskan keinginan dari stakeholder.

Kelebihan yang akan didapatkan oleh pengembang perangkat lunak jika melakukan rekayasa kebutuhan pada proyek yang dilakukan sebagai berikut :

1. Menghindari kesalahpahaman disebabkan oleh ambiguitas selama tahap awal desain sistem [25]
2. Untung elisitasi, pengkategorian, dan prioritas kebutuhan [26]
3. Pengguna dilibatkan dalam proses perbaikan sistem [26]

Namun tentunya juga terdapat kekurangan yang perlu diketahui pengembang perangkat lunak pada penerapan rekayasa kebutuhan :

1. Membutuhkan deskripsi layanan dan batasan tertentu [16]
2. Sulitnya mendapatkan informasi, model, spesifikasi sistem yang diinginkan pengguna secara akurat [16]
3. Adanya kemenduaan arti dari pengguna sistem dapat meniadakan komitmen awal dari pengembangan sistem [16]
4. Kondisi dan faktor-faktor lain yang cenderung sering tidak dapat diungkapkan secara empiris saat komunikasi berlangsung [16]

5. merekayasa kebutuhan dengan tepat itu sendiri masih terbilang sulit [34][32]
6. *Correspondence failure*, yaitu terdapat proses koordinasi yang tidak terstruktur antara pengguna dengan pengemban [20]
7. Menyita waktu pada saat analisis sistem [9]
8. Bersifat berulang [9]

### 3.2 Rekayasa Sistem

Menurut Pasmore pada bukunya yang berjudul “*Designing effective organizations: The sociotechnical systems perspective (Vol. 6)*” yang terbit pada tahun 1988[28], rekayasa sistem adalah penerapan upaya ilmiah dan rekayasa untuk :

1. Transform kebutuhan operasional dalam deskripsi parameter kinerja sistem dan konfigurasi sistem melalui proses berulang definisi, sintesis, analisis, desain, tes, dan evaluasi.
2. Mengintegrasikan kehandalan, pemeliharaan, upgrade, keselamatan, survivability, rekayasa manusia dan faktor lain yang menjadi total upaya rekayasa untuk biaya bertemu, jadwal, dukungannya, dan tujuan kinerja teknis.

Teknik sistem adalah sebuah pendekatan interdisipliner sebagaimana disebutkan dalam[28]:

1. Meliputi upaya ilmiah dan rekayasa terkait dengan pengembangan, manufaktur, verifikasi, penyebaran, operasi, dukungan, dan pembuangan produk sistem dan proses.
2. Mengembangkan pelatihan dibutuhkan pengguna, peralatan, prosedur, dan data.
3. Menetapkan dan memelihara manajemen konfigurasi sistem.
4. Mengembangkan struktur breakdown kerja dan laporan kerja dan menyediakan informasi untuk pengambilan keputusan manajemen.

Intinya rekayasa sistem berfokus pada desain dari keseluruhan sistem. Fokusnya adalah pada efektifitas perancangan dan pengintegrasian komponen-komponen[31]. Penggunaan rekayasa sistem sangat penting dalam memecahkan masalah yang kompleks[19].

Pengembangan perangkat lunak berbasis pada model daripada kode dapat meningkatkan tingkat abstraksi, karena memungkinkan pengembang untuk menangani masalah-masalah yang kompleks dalam domain perangkat lunak tersebut[4][41]. Modeling adalah fundamental dalam kebanyakan disiplin ilmu teknik. Pemodelan juga dianggap mendasar untuk rekayasa perangkat lunak untuk memastikan efisiensi, kualitas, kepuasan pemangku kepentingan dan keberhasilan proyek. Beberapa diagram pemodelan yang berbeda dikembangkan yang dapat digunakan untuk kegiatan desain dan rekayasa persyaratan. bahasa pemodelan umum adalah Diagram *State*, Diagram *Use Case*, Diagram Kelas dan Diagram Urutan bahasa ini bagian dari UML[14][41]. Cara untuk menerapkan sistem rekayasa adalah melakukan analisis sistem kerja yang dapat dilihat lebih lanjut pada buku tulisan Hendrik dan Kleiner yang berjudul “*Macroergonomics : Theory, methods, and Applications 1st edition*”[10], tulisan dari Holt, J. dkk yang berjudul “*A model-based approach for requirements engineering for systems of systems*”[11], serta tulisan dari Bullard dkk pada tahun 2008 dengan judul “*Global positioning system: a case study focused on systems engineering*”[29].



3. Beradaptasi proses SE ke aplikasi industri: di sini kita tahu aplikasi sebagai aplikasi manufaktur misalnya dan kita hanya menyesuaikan SE dengan kebutuhan khusus dalam hal proses untuk aplikasi seperti pada [23].

Kelebihan Rekayasa Sistem :

1. Membantu dalam mengambil pendekatan sistem untuk merancang sebuah sistem [31]
2. Mampu merekayasa sistem yang diakibatkan oleh faktor manusia[31]
3. Terdapat pengkategorian sistem model kerja[31].
4. Membantu merancang sistem lebih aman dan efektif [31].
5. Pengerjaan perangkat lunak terjadwal dengan baik dan mudah untuk dikontrol [2].
6. Dapat diterapkan dan diintegrasikan pada teknologi baru dengan baik [30]
7. Pengurangan waktu pengembangan [12].
8. Peningkatan kemampuan analisis [12].
9. Peningkatan potensi untuk digunakan kembali [12].

Kekurangan Rekayasa Sistem :

1. Sukar diterapkan pada sistem yang masih berbasis manual[21].
2. Sistem pada umumnya masih bersifat non komputasi kurang efektif untuk diterapkan rekayasa sistem[5].
3. Penggunaan model *prototyping* yang benar-benar tidak cocok pada sistem[33].
4. Harus terhubung dengan semua kebutuhan disiplin proses.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Rekayasa kebutuhan dan rekayasa sistem tentu sangatlah berkaitan. Apabila mengalami kegagalan pada rekayasa kebutuhan, maka kemungkinan besar akan gagal pula pada saat melakukan rekayasa sistem. Hal ini dikarenakan rekayasa sistem sangat bergantung pada hasil rekayasa kebutuhan.

#### 5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Abdullah, A.A. & Khan, H.U., 2015. FreGsd: A Framework for Global Software Requirement Engineering. *JSW*, 10 (10), pp.1189-1198.
- [2] Ahmad, J.A., 2014. Rekayasa sistem informasi Akademik sekolah berdasarkan Kurikulum 2013 dengan menggunakan Framework Codeigniter. *Edu Komputika Journal*, 1 (1), pp.22-23.
- [3] Anonim. Penerapan model Kano dalam analisis persayatan proyek konsultasi perusahaan Y.
- [4] Bertero, A., Silvestre, L., & Bastarrica, M.C., 2012. T2m and m2t transformations between software processes and software process models. In: IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), *31st International Conference of the Chilean Computer Science Society* (pp. 36-40).
- [5] Budiarmo, Z., Hadikurniawati, W., & Prihandono, A. 2014. Rekayasa Sistem Kendali Generator Sinyal XR-2206 Berbasis Arduino UNO R3. *Dinamik*, 19 (2), pp. 101-111.
- [6] Cristian, Ruf, 2015. Towards an Artifact-Oriented Requirements Engineering Model for Developing Successful Products, Services, and Systems: Identification of Model Requirements. In: AISEL (Association for Information Systems Electronic Library), *28th Bled eConference*. Bled, Slovenia, 7-10 Juni 2015.
- [7] Distopandaru, D. & Siahaan, D.O., 2012. Rekayasa kebutuhan dan desain sistem e-procurement perusahaan jasa konstruksi dengan pendekatan structured system analysis and design method (SSADM). In: *Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVI*. Surabaya, Indonesia, 14 Juli 2014.

- [8] EIA-632-1998 (R2003)-*processes for engineering a system*. Electronic Industries Alliance.
- [9] Hendrick, H. W., & Kleiner, B.M., 2001. *Macroergonomics: An introduction to work system design*. Human Factors and Ergonomics Society.
- [10] Hendrik. H., & Kleiner, B.M., 2002. *Macroergonomics : Theory, methods, and Applications 1st edition*. Lawrence Erlbaum Associates.
- [11] Holt, J., Perry, S., Payne, R., Bryans, J., Hallerstede, S., & Hansen, F.O., 2014. A model-based approach for requirements engineering for systems of systems. *IEEE Systems Journal*, 9 (1), pp.252-262.
- [12] Hussain, A., Mkpojiogu, E.O., & Kamal, F.M., 2015. Eliciting user satisfying requirements for an e-health awareness system using kano model. In: *14th International Conference On Applied Computer And Applied Computational Science (ACACOS'15)*, Kuala Lumpur, Malaysia, 23-25 April 2015.
- [13] Innab, N., Kayed, A., & Sajeev, A.S.M., 2012. An ontology for software requirements modelling. In: *2012 IEEE International Conference on Information Science and Technology*. Hubei, China, 23-25 Maret 2012.
- [14] Jackson, S., 2001. 1.5. 1 The C- 17 and BC- 17X: Systems Engineered Transport Aircraft for the World. In: *INCOSE International Symposium (Vol. 11, No. 1, pp. 716-722)*, Melbourne, Australia, 1-5 Juli 2001.
- [15] Jackson, S., Simpson, M.J., Atkinson, C., Mathers, G., Simpson, J.J., Duurland, E., & Jain, A., 2000. 8.6. 1 Towards the Development of Domain- Specific Guidelines for a Systems Engineering Framework: Commercial Aircraft. In: *INCOSE International Symposium (Vol. 10, No. 1, pp. 831-838)*, Minneapolis, Amerika Serikat, 16-20 Juli 2000.
- [16] Laplante, P.A., 2007. What every engineer should know about software engineering. *CRC Press*.
- [17] Lardeur, E., Bocquet, J.C., & Auzet, C. (2003). Using systems engineering to enhance concurrent engineering environment through modelling problematic. In: *International Conference of Concurrent Enterprising (Vol. 9)*. Espoo, Finlandia, 17-19 Juni 2003.
- [18] Leong S.C., Chua Y.P.A., 2018. A System Engineering Approach For Solving The Train Signal Interference Problem. *Anonym*.
- [19] Lewenusa, I., 2017. Rekayasa Kebutuhan perangkat lunak pada perusahaan skala kecil dan menengah dengan pendekatan Soft Sytem Methodology (SSM) - Studi Kasus PT XYZ. *Journal of Computer Science and Information Systems*, 1 (1), pp.49-57.
- [20] Magdalena, H., Santoso, H., & Sahara, W., 2019. Rekayasa Sistem Pendukung Keputusan dalam Lomba Desa Tingkat Kabupaten dengan Metode Analytical Hierarchy Process. *Fountain of Informatics Journal*, 4 (2), pp.49-60.
- [21] Maryono, D., 2018. *Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Kelas X. GLOBAL*.
- [22] Messadia, M., Eljamal, M.H., & Sahraoui, A.E.K., 2005. Systems Engineering Process Deployment for PLM. In: *International Conference on Product Lifecycle Management*, Lyon, Prancis, 11-13 Juli 2005.
- [23] M., Kassab, 2015. The changing landscape of requirements engineering practices over the past decade. In: *2015 IEEE Fifth International Workshop on Empirical Requirements Engineering (EmpiRE) (pp. 1-8)*. Ottawa, Kanada, 24 Agustus 2015. IEEE.
- [24] M.F., Abulamddi, 2017. A Survey of Approaches Reconciling between Safety and Security Requirements Engineering for Cyber-Physical Systems. *Journal of Computer and Communications*, 5 (1), pp.94-100.
- [25] Munif, N., & Siahaan, D.O., 2012. Rekayasa Kebutuhan Untuk Perbaikan Sistem Disaster Recovery Plan Dengan Pendekatan Metodologi Security Quality

- Requirements Engineering (SQUARE). In: *Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVI*, Surabaya, Indonesia, 14 Juli 2012.
- [26] Osman, N., 2018. A Software Requirement Engineering Framework to Enhance Critical Success Factors for ERP Implementation. *International Journal of Computer Applications*, 180 (10), pp.32-37.
- [27] Osman, N., 2018. From PLM to ERP: A software systems engineering integration. *International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA)*, 9 (1), pp.11-27.
- [28] Pasmore, W.A., 1988. *Designing effective organizations: The sociotechnical systems perspective (Vol. 6)*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- [29] R., Bullard, Colombi, J., & Freeman, G.R., 2008. Global positioning system: a case study focused on systems engineering. In: *IEEE, 2008 19th International Conference on Systems Engineering*. Las Vegas, Amerika Serikat, 19-21 Agustus 2008.
- [30] Rivera, A.J., & Karsh, B.T., 2008. Human factors and systems engineering approach to patient safety for radiotherapy. *International Journal of Radiation Oncology\* Biology\* Physics*, 71 (1), pp.S174-S177.
- [31] Sadila, N.M., Pradana, F., & Priyambadha, B. 2017. Rekayasa Kebutuhan dengan Metode Pemodelan Berbasis Linguistik dan Ontologi pada Sistem Penilaian Prestasi Kerja Pegawai Dinas Kominfo Kota Malang. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 1 (9), pp.765-773.
- [32] Sulistiyani, E., & Yulianingtyas, S.H., 2019. Identifikasi Karakteristik Teknik Elisitasi Pada Rekayasa Kebutuhan Perangkat Lunak: Sebuah Review Sistematis. *SISFO*, 8 (3), pp.141-158.
- [33] SwissQ, C., 2012. *SwissQ Requirements Trends & Benchmarks Switzerland*. SwissQ Consulting.
- [34] Saaty, T.L., & Vargas, L.G., 2012. *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process (Vol. 175)*. 2nd ed. New York: Springer Science & Business Media.