

Metodologi Perancangan Layanan Teknologi Informasi Menggunakan Kombinasi *Design Research Methodology* Dan *System Engineering*

Zastra Alfarezi Pratama¹, Dadan Sukma²

^{1,2}Program Studi Informatika, Universitas Insan Cita Indonesia, Jakarta

^{1,2}Jln.H,R Rasuna Said, Kota Jakarta Selatan, 12940, Indonesia

email: ¹zastra92@gmail.com, ²dadansukma@uici.ac.id

Abstract — *The need for information technology services is increasing and broad in scope. That is because all aspects or fields within an organization are starting to carry out digital transformation in which internal and external parties need information technology services. That makes a system more complex, besides developing various information technologies. In designing information technology services, a methodology is required so that the service is reliable, according to the rules, and has a good design. Several methods are often used in engineering studies, but in these methods, there are advantages and disadvantages; some are too broad in their discussion, and some need to be more focused on specific fields. For this reason, this study will propose a method combining two methodologies, namely DRM (Design Research Methodology) and System Engineering, where the combination of these two methods is expected to create a plan that meets the rules of natural science and the regulations of research design for IT service development.*

Abstrak – Kebutuhan akan layanan teknologi informasi semakin meningkat dan luas cakupannya. Hal itu dikarenakan semua aspek atau bidang di dalam sebuah organisasi mulai melakukan transformasi digital di mana pihak internal dan eksternal membutuhkan layanan teknologi informasi. Hal tersebut membuat sebuah sistem menjadi semakin kompleks, di samping itu pula berkembangnya berbagai teknologi informasi. Dalam merancang layanan teknologi informasi, diperlukan sebuah metodologi agar layanan tersebut dapat diandalkan, sesuai kaidah, dan memiliki rancangan yang baik. Beberapa metode sering digunakan dalam studi rekayasa, namun dalam metode tersebut terdapat kelebihan dan kekurangan, ada yang terlalu luas dalam pembahasannya, dan ada juga yang perlu lebih difokuskan pada bidang tertentu. Untuk itu pada penelitian ini akan diusulkan sebuah metode yang menggabungkan dua metodologi, yaitu DRM (*Design Research Methodology*) dan *System Engineering*, di mana penggabungan kedua metode ini diharapkan dapat menciptakan sebuah rancangan yang memenuhi kaidah-kaidah ilmu pengetahuan alam dan kaidah-kaidah desain penelitian untuk pengembangan layanan teknologi informasi.

Kata Kunci – Design Research Methodology, System Engineering, Pengembangan Layanan Teknologi Informasi.

*) penulis korespondensi: Zastra Alfarezi Pratama
Email: zastra92@gmail.com

I. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi menjadikan teknologi tersebut semakin menjadi sangat kompleks dan beragam, hal ini sejalan dengan kebutuhan

setiap organisasi yang berbeda dan semakin detail sehingga kebutuhan layanan maupun produk layanan yang ditawarkan sebuah organisasi akan semakin kompleks pula. Layanan inovasi diperlukan agar organisasi dapat bersaing pada industri jasa [1]. Saat ini ada banyak pendekatan atau metode dalam membangun sebuah layanan teknologi informasi diantaranya, *Smart Service Engineering*, *Service Computing*, *System Engineering* dan sebagainya namun setiap pendekatan tersebut memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Ada sebuah celah pada metodologi yang mana metodologi tidak mencakup desain dan analisis layanan TI. Perhatian untuk IT proses operasionalisasi layanan dalam mengaktifkan sistem layanan juga diabaikan [4].

Di samping itu dalam membuat sebuah sistem layanan teknologi informasi tidak hanya dibutuhkan sistem yang *reliable* namun juga dibutuhkan perhatian pada *user experience* terlebih lagi dalam sistem kompleks, berdasarkan *user experience* kita dapat melakukan improvisasi dan pengembangan dari teknologi atau sistem yang sudah ada. Dari pendekatan tren teknologi informasi yang ada bahwa penerapan dan implementasi TI harus dilakukan secara ketat dan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan bisnis organisasi daripada hanya mengikuti tren global saat ini [2].

Selain untuk membuat sebuah sistem layanan TI, Organisasi juga harus melakukan *monitoring* sistem sepenuhnya, secara rinci layanan *monitoring* adalah layanan yang mencakup serangkaian tindakan untuk memastikan bahwa sistem benar-benar berjalan dan memenuhi kebutuhan pengguna.[3] Untuk itulah dibutuhkan sebuah usulan metodologi dalam membangun layanan teknologi informasi yang menggabungkan beberapa pendekatan diantaranya *Design Research Methodology* dan *System Engineering*. Sebuah metodologi serta kerangka kerja diusulkan sebagai pedoman untuk membangun sebuah sistem [3].

II. STUDI LITERATUR

System Engineering berfungsi memandu dalam merekayasa dan pengembangan sistem yang kompleks. Panduan yang dimaksud adalah sebagai *leading* untuk mengelola, mengarahkan berdasarkan superior *experience* yang akan menghasilkan solusi dalam merekayasa sistem. Adapun untuk arti dari sistem yang kompleks yaitu antar komponen-komponen yang saling terhubung dan saling bekerja sama untuk menghasilkan tujuan bersama [1].

Design Research Methodology merupakan pendekatan dengan seperangkat metode dan pedoman pendukung yang akan digunakan sebagai kerangka kerja untuk

melakukan *Design Research*. Adapun tujuan dari *Design Research* ada 2 yakni [2]:

1. Perumusan dan validasi model dan teori tentang fenomena desain dengan segala aspek (Orang, produk, *tools*, dan organisasi).
2. Pengembangan dan validasi dukungan yang berdasarkan pada model dan teori untuk meningkatkan praktik desain, termasuk pembelajaran dan *output* yang dihasilkan.

Model *waterfall* atau air terjun adalah pendekatan sekuensial linear, yang mana terlihat mengalir ke bawah seperti air terjun melalui pengembangan sistematis dari suatu fase ke fase yang lain. *Life cycle* pengembangan sistem ini membagi siklus hidup sistem menjadi sekumpulan fase dan setiap fase mengambil keluaran dari fase sebelumnya sebagai masukannya, dengan demikian memastikan bahwa setiap langkah selesai sebelum memulai fase selanjutnya [7].

III. METODE PENELITIAN

Usulan Metodologi ini dibuat dengan menggunakan tinjauan pustaka terhadap beberapa literatur penelitian, serta buku-buku terkait, metodologi ini terdiri dari 3 langkah-langkah, diantaranya adalah :

1. *Review*: Melakukan *review* terhadap beberapa publikasi ilmiah yang relevan dengan perancangan layanan teknologi informasi.
2. *Identification*: Melakukan identifikasi (kekurangan dan kelebihan) terhadap metodologi yang sudah ada sebelumnya seperti *Design Research Methodology*, *System Engineering* dan *Service Computing*.
3. *Create*: Mengajukan usulan metodologi baru berdasarkan hasil gabungan dari berbagai metodologi yang diidentifikasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan kajian terhadap beberapa sumber didapatkanlah usulan metode gabungan untuk perancangan layanan teknologi informasi.

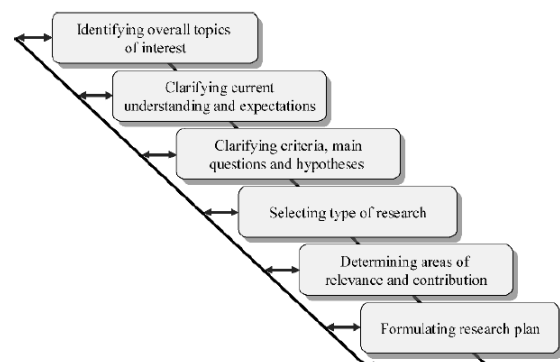
A. *Research Clarification*

Pada tahap ini secara garis besar mempunyai tujuan untuk mendapatkan pemahaman dan gambaran ekspektasi serta rencana riset keseluruhan, secara detail artefak yang akan dihasilkan adalah sebagai berikut:

- 1) Pemahaman dan ekspektasi:
 - Model Referensi Awal
 - Model Dampak Awal
 - Kriteria Awal
- 2) Rencana Riset Keseluruhan:
 - Fokus dan tujuan penelitian
 - Masalah penelitian, pertanyaan dan hipotesis penelitian utama
 - Area relevan untuk dikonsultasikan
 - Pendekatan (jenis penelitian, tahapan dan metode utama)

- Kontribusi dan hasil yang diharapkan (bidang)
- Jadwal waktu.

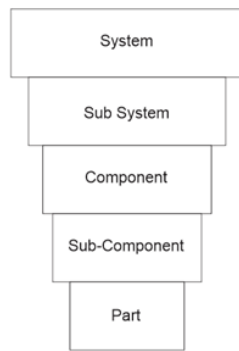
Untuk mendapatkan beberapa hal di atas setidaknya ada 6 langkah seperti pada gambar 1.



Gambar 1 Tahap-tahap *Research Clarification*

1. Mengidentifikasi topik minat secara keseluruhan. Ini melibatkan identifikasi tujuan dan masalah penelitian potensial menggunakan pemahaman awal dan ekspektasi yang direpresentasikan dalam Referensi Awal dan Model Dampak.
2. Memperjelas pemahaman dan ekspektasi saat ini. Ini melibatkan pengembangan lebih lanjut Referensi Awal dan Model Dampak menggunakan literatur yang relevan untuk mengidentifikasi *state-of-the-art* sehubungan dengan masalah apa yang sudah dipecahkan dan apa yang masih harus dipecahkan.
3. Memperjelas kriteria, pertanyaan utama dan hipotesis. Ini melibatkan mengidentifikasi kriteria potensial untuk menilai hasil penelitian; dan merumuskan hipotesis dan pertanyaan penelitian yang sesuai, berdasarkan Referensi Awal dan Model.
4. Memilih jenis penelitian. Ini melibatkan mengidentifikasi jenis penelitian desain yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah penelitian.
5. Menentukan bidang relevansi dan kontribusi. Ini melibatkan identifikasi bidang pengetahuan dan disiplin ilmu yang relevan untuk dikonsultasikan guna memecahkan masalah penelitian, dan bidang serta disiplin ilmu yang akan disumbangkan oleh penelitian.
6. Merumuskan Rencana Riset Keseluruhan.

Dalam mendetailkan 6 tahap tersebut maka kita dapat menggunakan hierarki sistem kompleks untuk membantu kita dalam memecah permasalahan dan mendetailkannya lebih dalam lagi.



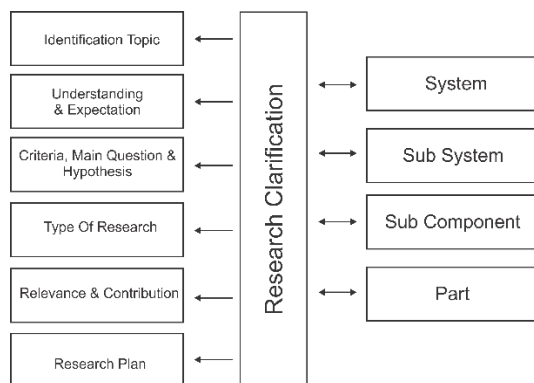
Gambar 2 System Design Hierarchy

Gambar ke 2 semakin ke bawah maka akan semakin mengerucut ini menunjukkan bahwa semakin ke bawah maka hasil penjabaran akan semakin pada hal detail. Untuk lebih memberikan gambaran maka dapat kita lihat contoh pada Tabel 1.

Tabel 1 Contoh System Design Hierarchy

Systems					
Communications systems	Information systems		Material processing systems		Aerospace systems
Subsystems					
Signal networks	Databases		Material preparation		Engines
Components					
Signal receivers	Data displays	Databases programs	Power transfer	Material reactors	Thrust generators
Subcomponents					
Signal amplifiers	Cathode ray tubes	Library utilities	Gear trains	Reactive valves	Rocket nozzles
Parts					
Transformer	LED	Algorithms	Gears	Couplings	Seals

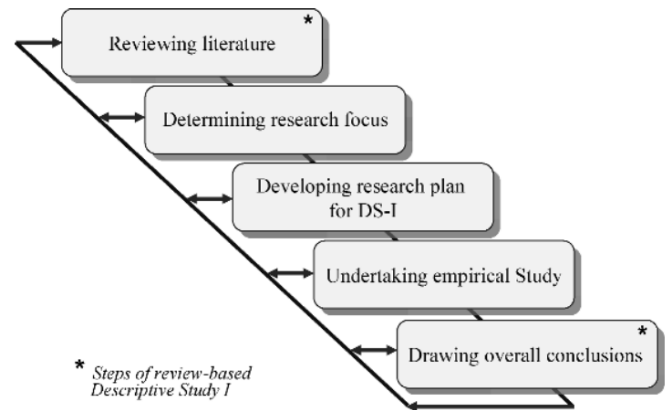
Dengan adanya hierarki tersebut kita dapat mengidentifikasi topik berdasarkan kriteria, memperjelas pemahaman dasar berdasarkan studi literatur yang relevan, menentukan kontribusi dan menentukan batasan mana yang akan kita *improve* atau tambahkan di dalam penelitian serta mengidentifikasi bidang ilmu yang relevan, gambaran umum gabungan *Research Clarification* dan *System Hierarchy* dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3 System Design Hierarchy sebagai support Research Clarifications

B. Descriptive Study-I

Pada tahap Studi Deskriptif I (DS-I), kita sekarang memiliki tujuan dan fokus yang jelas, meninjau literatur untuk mengetahui faktor-faktor yang lebih mempengaruhi untuk menguraikan deskripsi awal dari situasi yang ada. Tujuannya adalah untuk membuat deskripsi cukup rinci untuk menentukan faktor mana yang harus ditangani untuk meningkatkan klarifikasi tugas seefektif dan se-efisien mungkin.



Gambar 4 Langkah-langkah DS-1

1. Meninjau literatur (juga untuk *Review-based DS-I*). Ini melibatkan penentuan tingkat pemahaman yang ada dan, berdasarkan ini, mengadaptasi Model Referensi Awal (dan Model Dampak Awal jika relevan).
2. Menentukan fokus penelitian. Ini melibatkan. Identifikasi dan pendefinisian faktor dan hubungan yang relevan, serta memperluas dan menyempurnakan pertanyaan dan / atau hipotesis penelitian awal.
3. Mengembangkan rencana penelitian. Ini melibatkan pemilihan dan pengembangan metode penelitian dan menggabungkannya menjadi satu atau lebih penelitian, mengembangkan bahan dan infrastruktur yang diperlukan untuk digunakan, melakukan studi percontohan, dan menyesuaikan rencana penelitian, metode (s) dan material.
4. Melakukan studi empiris. Ini melibatkan pengumpulan data, pemrosesan data, analisis dan interpretasi data, verifikasi hasil dan penarikan kesimpulan. Selanjutnya, hasil digunakan untuk memperbarui Model Referensi, dan untuk merencanakan studi empiris lebih lanjut, jika belum diramalkan.
5. Menarik kesimpulan keseluruhan (juga untuk *Review-based DS-I*). Ini melibatkan penggabungan hasil dari berbagai studi, memodifikasi dan melengkapi Model Referensi dan memperbarui Model Dampak Awal. Selanjutnya diusulkan saran atau konsep untuk dukungan, dan tahap selanjutnya.

Keluaran dari langkah ini adalah sebagai berikut:

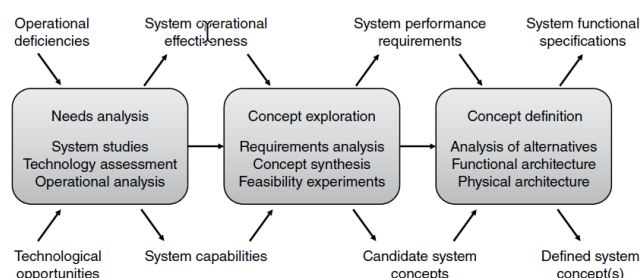
- 1) Model Referensi yang lengkap, Kriteria Sukses, Kesuksesan Terukur, Kriteria dan Faktor Kunci, yaitu:
 - mendeskripsikan situasi yang ada dan menyoroti masalah
 - menunjukkan relevansi topik penelitian
 - memperjelas dan menggambarkan garis utama argumentasi dan
 - menunjukkan faktor-faktor yang paling cocok untuk diatasi untuk memperbaiki situasi
- 2) Model Dampak Awal yang diperbarui
- 3) Implikasi temuan untuk pengembangan dukungan dan/atau untuk evaluasi dukungan yang ada

Setelah tahap peninjauan literatur, maka selanjutnya menentukan fokus penelitian dan mengembangkan rencana penelitian di mana kita dapat menggunakan tabel 2 konsep pengembangan materialisasi dari *System Engineering*.

Tabel 2 Konsep Pengembangan Materialisasi dari System Engineering

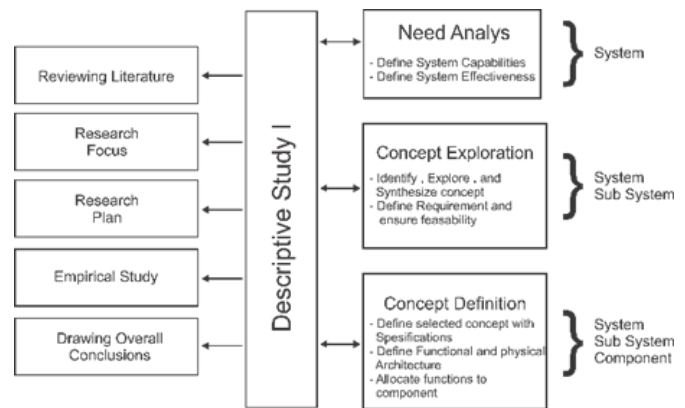
Phase	Concept development		
	Needs analysis	Concept exploration	Concept definition
Level			
System	Define system capabilities and effectiveness	Identify, explore, and synthesize concepts	Define selected concept with specifications
Subsystem		Define requirements and ensure feasibility	Define functional and physical architecture
Component			Allocate functions to components
Subcomponent		Visualize	
Part			

Dapat dilihat juga pada gambar 5, *Concept development phases of system life cycle* dan hubungan antar phase.



Gambar 5 *Concept development phases of system life cycle*

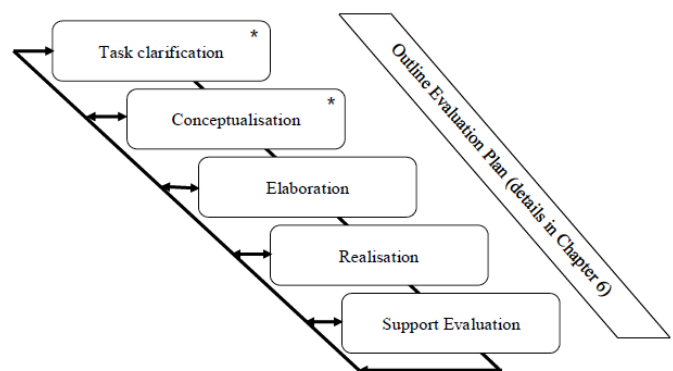
Dengan bantuan tabel 2. Kita dapat menentukan kemampuan sistem dan efektivitas, mengidentifikasi, mengeksplorasi dan menyintesis konsep serta menetapkan persyaratan dan memastikan kelayakan. Pada fase *Concepts definition*, yaitu menentukan konsep yang dipilih dengan spesifikasi, menetapkan fungsional dan arsitektur fisik lalu mengalokasikan fungsi ke komponen. Gambaran umumnya dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 *Concept Development System Life Cycle* sebagai pendukung *Descriptive Study-II*

C. Prescriptive Study

Dalam tahap Studi Preskriptif (PS), para peneliti menggunakan pemahaman mereka yang meningkat tentang situasi yang ada untuk mengoreksi dan menguraikan deskripsi awal mereka tentang situasi yang diinginkan. Deskripsi ini mewakili visi mereka tentang bagaimana menangani satu atau lebih faktor dalam situasi yang ada akan mengarah pada realisasi situasi yang diinginkan dan ditingkatkan.



Gambar 7 Langkah-langkah *Prescriptive Study*

Adapun penjabaran langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Task Clarification:

- Hasil dari tahap awal dan proyek sebelumnya seperti tujuan, temuan dari DS-I atau DS-II, Model Referensi, Model Dampak Awal dan Kriteria terkait dikumpulkan. Model Dampak secara penuh mungkin tersedia jika tahap PS mengikuti tahap DS-II.
- Menggunakan Model Dampak Awal sebagai fokus awal, literatur tentang dukungan yang ada dengan tujuan serupa, yaitu, dengan dampak yang diharapkan serupa, ditinjau untuk mengidentifikasi sejauh mana dukungan saat ini memenuhi tujuan, dan di mana ruang lingkup yang ada untuk mengembangkan dukungan
- Dengan informasi ini, Faktor Kunci alternatif, Kriteria

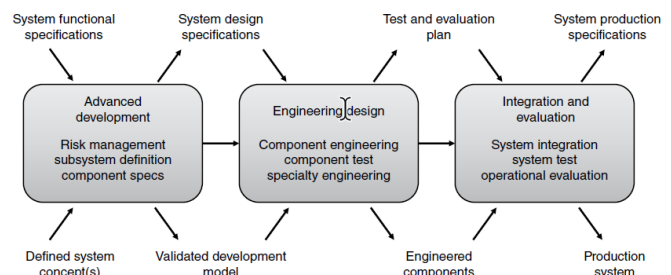
Keberhasilan Terukur dan tautan yang relevan diidentifikasi dari Model Dampak Awal untuk membuat alternatif Model Dampak untuk Dukungan yang Dimaksudkan. Ini dibandingkan dan dievaluasi untuk membuat Model Dampak yang mewakili efek yang diinginkan dari Dukungan yang dimaksud (Model Dampak yang dimaksud).

- Model Dampak yang dimaksud, tujuan proyek dan hasil dari DSI atau DS-II digunakan untuk merumuskan daftar persyaratan dukungan, yang mencakup seluruh siklus hidup.
2. *Conceptualitation:*
 - Fungsi dan sub-fungsi dari *Intended Support* diidentifikasi.
 - Konsep tentang bagaimana memenuhi fungsi-fungsi ini diusulkan, dievaluasi, dibandingkan dan dipilih.
 - Berdasarkan konsep dukungan yang dimaksudkan, sebuah rencana konsep untuk memperkenalkan dukungan (Rencana Pengenalan yang Dimaksud) dikembangkan.
 - Model dampak yang dimaksud diperbarui dengan mempertimbangkan konsekuensi dari konsep yang dipilih dan Rencana pengenalan yang dimaksud.
 3. *Elaboration:*
 - (Dalam kasus pengembangan alat) Literatur yang telah ada pada teknologi dengan dukungan yang dimaksud dapat direalisasikan untuk ditinjau.
 - Dukungan yang Dimaksud dijelaskan sepenuhnya.
 - Rencana Pengenalan yang Dimaksud dijabarkan.
 - *Impact* model yang dimaksud dapat diselesaikan.
 4. *Realitation:*
 - Fungsi inti dari Dukungan yang Dimaksud diidentifikasi dan Rencana Evaluasi Garis Besar dibuat.
 - (dalam hal pengembangan alat) Literatur tentang platform pengembangan dan teknologi yang sesuai untuk realisasi Dukungan Aktual ditinjau (perhatikan bahwa ini tidak harus sama dengan Dukungan yang Dimaksud).
 - Dukungan Aktual dikembangkan sedemikian rupa untuk memungkinkan evaluasi fungsi inti dengan sumber daya yang tersedia.
 - Rencana Pengenalan yang Sebenarnya dikembangkan.
 - Model Dampak Aktual dibuat untuk mencerminkan batasan dan fitur tertentu dari Dukungan Aktual dan Rencana Pengenalan Aktual.
 5. *Support Evaluation:*
 - Dukungan Aktual dievaluasi untuk kelengkapan, konsistensi internal, dll, dan dimodifikasi jika perlu.
 - Berdasarkan hasil Evaluasi Dukungan dan modifikasi pada Dukungan Aktual, Rencana Evaluasi Kerangka diperbarui untuk digunakan di DS-II

Pada tahap realisasi dan untuk mendapatkan *output* tersebut kita menggabungkan *fase Engineering Development* dari *System Engineering*. Dapat dilihat pada tabel 3 dan juga hubungan antara *phase Engineering Development*

Tabel 3 Hubungan antara Phase dan Level Engineering Development

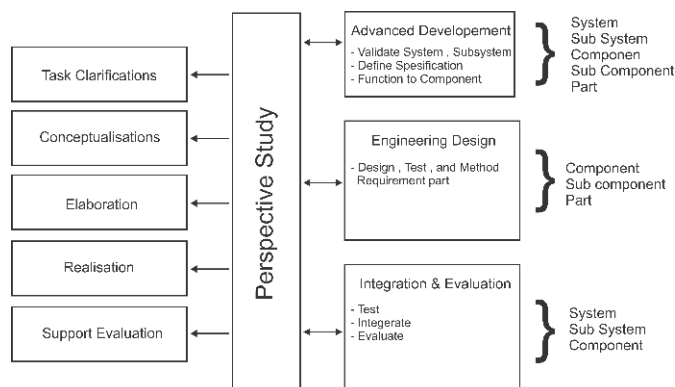
Phase Level	Engineering development		
	Advanced development	Engineering design	Integration and evaluation
System	Validate concept		Test and evaluate
Subsystem	Validate subsystems		Integrate and test
Component	Define specifications	Design and test	Integrate and test
Subcomponent	Allocate functions to subcomponents	Design	
Part		Make or buy	



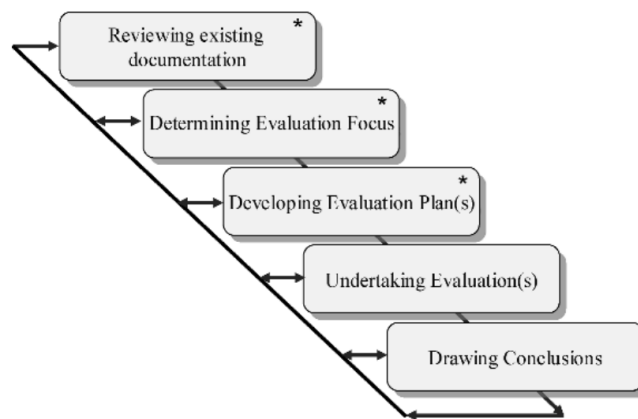
Gambar 8 Engineering development phases in system life cycle

Output yang didapatkan pada tahap ini adalah:

1. Dokumentasi Dukungan yang Dimaksud:
 - Deskripsi Dukungan yang Dimaksud: apa itu dan bagaimana cara kerjanya.
 - Rencana Pengenalan yang Dimaksud: bagaimana memperkenalkan, meng-install, menyesuaikan, menggunakan dan memelihara dukungan serta prasyarat organisasi, teknis, Infrastruktur.
 - Model Dampak yang Dimaksudkan.
2. Dukungan aktual: buku kerja, daftar periksa, perangkat lunak, dll.
3. Dokumentasi Dukungan Aktual:
 - Deskripsi Dukungan Aktual
 - Rencana Pengenalan Aktual
 - Model Dampak Aktual
4. Hasil Evaluasi Dukungan.
5. Rencana Evaluasi Garis Besar.



Gambar 9 Concept Development System Life Cycle sebagai pendukung Descriptive Study -II



Gambar 10 Langkah-langkah Descriptive Study-II

D. Descriptive Study II

Pada tahap ini peneliti melanjutkan ke tahap Studi Deskriptif II (DS-II) yaitu menyelidiki dampak dukungan dan kemampuannya untuk mewujudkan situasi yang diinginkan, di mana melakukan dua studi empiris untuk mendapatkan pemahaman tentang penggunaan *support* yang sebenarnya. Studi pertama digunakan untuk mengevaluasi penerapan dukungan. Studi kedua digunakan untuk mengevaluasi kegunaan, yaitu keberhasilan perangkat lunak, berdasarkan kriteria yang dikembangkan sebelumnya. Dalam *Descriptive Study-II* terdapat beberapa *objective* yang menjadi tujuan yaitu:

1. Mengidentifikasi apakah *support* yang dibuat dapat digunakan untuk menjalankan tugas yang direncanakan dan memberikan efek yang diinginkan berdasarkan *Key Factors* yang ditentukan (*Application Evaluation*)
2. Mengidentifikasi apakah benar bahwa *support* yang dibuat memberikan kontribusi untuk keberhasilan (*Success Evaluation*), yaitu apakah dampak yang diharapkan sudah sesuai dengan Model Dampak (*Impact Model*).
3. Mengidentifikasi adakah perbaikan yang diperlukan pada konsep, elaborasi, realisasi, introduksi, dan konteks dari *support*.
4. Mengevaluasi asumsi dari kondisi berjalan pada *Reference Model* dan kondisi yang diharapkan pada *Impact Model*.

Pada tahap *Descriptive Study-II* terdapat 5 langkah seperti pada gambar 10

Langkah-langkah utama dalam tahap DS-II, bintang (*) menunjukkan langkah-langkah yang dimulai selama *Prescriptive Study* untuk mengembangkan *Evaluation Original Plan* (Rencana Evaluasi Awal). Adapun penjabaran langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. *Reviewing existing documentation*
 - Berbagai *deliverable* dari tahapan PS sebagai input untuk evaluasi
 - Ini melibatkan pengumpulan dan analisis dokumentasi yang ada, hasil dari DS-I dan PS, hasil dari apa saja evaluasi yang telah dilakukan, serta *Introduction* dan *Outline Evaluation Plan* jika tersedia. Informasi yang hilang harus dilacak dan dokumen yang hilang dihasilkan.
2. *Determining Evaluation focus*

Beberapa aspek harus dipertimbangkan dalam *evaluation plan* untuk memastikan bahwa *net effect* nya dapat dinilai, yaitu, bahwa hasil dapat dikaitkan secara eksklusif ke *support* bukan ke pengaruh lain. Aspek-aspek tersebut adalah sebagai berikut:

 - kebutuhan pengguna;
 - konseptualisasi *support* dan asumsi yang mendasari;
 - *Actual Support*;
 - pendahuluan;
 - dampak: diinginkan dan tidak diinginkan, tidak langsung dan langsung, jangka pendek dan Panjang
 - efisiensi;
 - kompetensi pengguna, preferensi, kepercayaan, minat dan motivasi serta perilaku selama penggunaan;
 - prasyarat organisasi, teknis dan kontekstual lainnya.
3. *Determining Evaluation focus*

Merencanakan suatu evaluasi dari *Design Support* adalah tugas yang kompleks dan menantang. Tantangannya adalah "untuk mencocokkan prosedur penelitian dan Evaluation Question dengan sebaik mungkin" (Menurut Rossi dkk. (1999)) Dalam melakukan hal itu "evaluator harus sering berinovasi

dan berimprovisasi saat mereka mencoba menemukan cara untuk mengumpulkan bukti yang dapat dipertahankan dan dapat dipercaya".

• *Develop Measurement*

- Definisi dari istilah yang digunakan
- Informasi yang dibutuhkan untuk menentukan keberadaan dan nilai suatu faktor atau tautan,
- Kriteria untuk menerima faktor atau tautan sebagai sesuatu yang diakui dan berhasil,
- Informasi tambahan yang diperlukan untuk menilai dan menafsirkan hasil, misalnya, nilai untuk perbandingan.

• *Evaluation Plan*

Bagian ini menyoroti karakteristik khusus Rencana Evaluasi yang digunakan dalam tahap DS-II.

- a) *Research Questions and Hypotheses*
- b) *Selecting Research Methods*
- c) *Methods for an Initial DS-II*
- d) *Reflection*

4. *Undertaking Evaluation*

Bagian ini berfokus pada aspek-aspek spesifik yang terkait dengan penggunaan studi empiris untuk evaluasi.

- *Sampling*: Penting untuk memastikan bahwa peserta yang dituju terlibat.
- *Collecting Data*: Memfokuskan pengumpulan data pada rumusan pertanyaan dan hipotesis adalah penting dalam studi apa pun
- *Analyzing and Interpreting Data*: Dalam evaluasi, penting untuk menentukan temuan mana yang dapat diberikan *support* (termasuk pendahuluan), dan temuan mana, baik positif maupun negatif, yang mungkin memiliki penyebab lain.
- *Verifying results*: Memfokuskan pada pertanyaan penelitian dan hipotesis yang menjadi dasar evaluasi.

5. *Drawing Conclusions*

Evaluasi berfokus pada *Actual support* dan harus memungkinkan untuk menarik kesimpulan yang tegas tentang *support* ini, termasuk pengenalan dan penggunaannya. Namun, menarik kesimpulan tentang *support* yang dimaksud membutuhkan ekstrapolasi. Pencarian penjelasan yang memungkinkan akan menghasilkan kesimpulan dan rekomendasi terkait modifikasi pada:

- Realisasi *support*, pengenalan, penggunaan, atau pemeliharannya;
- Konseptualisasi *support*, yaitu penerjemahan kebutuhan (Model Dampak dan Rencana Pengenalan) ke dalam *support*;
- Model Dampak dan/atau Rencana Pengenalan;
- Model Referensi yang diturunkan dalam tahap DS-1. Ini akan menentukan tahap selanjutnya dari proses penelitian.

Hasil dari tahap *Descriptive Studi-II* menghasilkan :

- hasil Evaluasi Aplikasi;

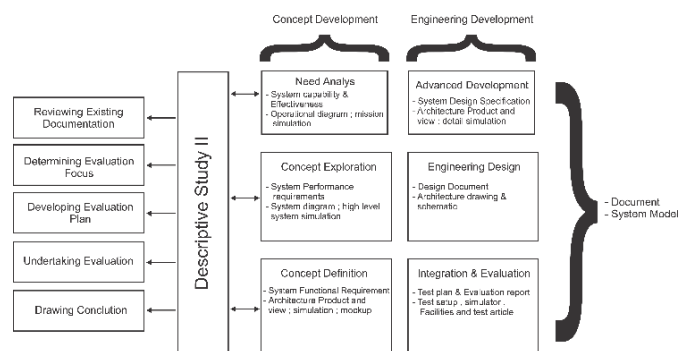
- hasil Evaluasi kesuksesan;
- implikasi dan saran perbaikan untuk:
 - Dukungan Aktual
 - Dukungan yang Dimaksudkan konsepnya, elaborasi dan dasarnya asumsi
 - Rencana Pengenalan Aktual dan Yang Dimaksudkan termasuk pendahuluan, masalah instalasi, penyesuaian, penggunaan dan pemeliharaan
 - Model Dampak Aktual dan Yang Dimaksudkan
 - Model Referensi
 - kriteria yang digunakan

Untuk melakukan dokumentasi support terkait definisi ,faktor utama sistem, model referensi, kita dapat menggunakan *Tabel Systems Engineering Representation* Dari Tabel 4 dapat kita gunakan sebagai *list* kelengkapan untuk memenuhi kebutuhan *Descriptive Study-II*

Tabel 4 Systems Engineering Life Cycle (System Representation)

	Concept development			Engineering development		
	Needs analysis	Concept exploration	Concept definition	Advanced development	Engineering design	Integration and evaluation
Documents	System capabilities and effectiveness	System performance requirements	System functional requirements	System design specifications	Design documents	Test plans and evaluation reports
System models	Operational diagrams; mission simulations	System diagrams; high-level system simulations	Architecture products and views; simulations; mock-ups	Architecture products and views; detailed simulations; breadboards	Architecture drawings and schematics; engineered components; CAD products	Test setups, simulators, facilities and test articles

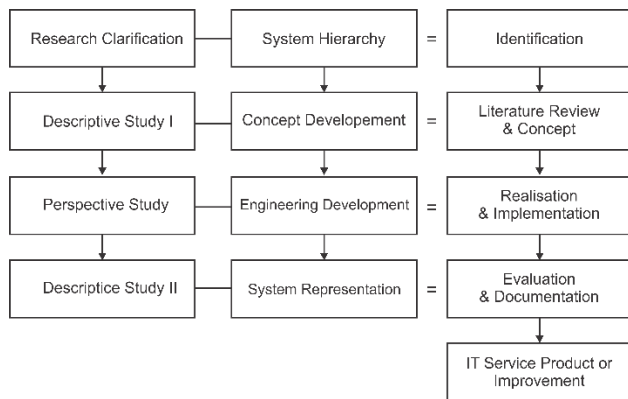
Gambaran umum pada tahap ini dapat kita lihat pada gambar 11.



Gambar 11 System Life Cycle Representation sebagai support *Descriptive Study-II*

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada paper ini mengusulkan *Design Research Methodology* sebagai kerangka luar dan kerangka dalam atau alat bantu untuk mendetailkannya menggunakan *Metode System Engineering* pada *System Life Cycle*. Gambaran dan hasil dari penggabungan metode tersebut dapat kita lihat pada gambar 12.



Gambar 12 Metodologi usulan

Usulan metodologi dari hasil penggabungan dua metodologi *Design Research Methodology* dan *System Engineering* dapat dilakukan namun tidak semua nya diadopsi di dalam usulan. *Design Research Methodology* sebagai kerangka luar yang memberikan panduan-panduan dalam melakukan penelitian, sedangkan untuk penjabaran isi dan detailnya menggunakan beberapa kaidah *System Engineering*. Sebagai catatan bahwa kedua metodologi tersebut mempunyai cakupan yang sangat luas sehingga untuk membuat solusi perancangan layanan teknologi informasi harus mempertimbangkan kasus penelitian yang ingin diselesaikan agar tidak melebar dan juga menentukan model *System Engineering* yang akan dipakai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada Universitas Insan Cita Indonesia yang membantu ataupun memberikan dukungan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suhardi, N. B. Kurniawan, M. I. W. Pramana and J. Sembiring, "Developing a framework for services computing systems engineering," 2017 14th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE), NakhonSiThammarat, Thailand, 2017, pp. 1-6.
- [2] Suhardi, N. B. Kurniawan and J. Sembiring, "Service computing system engineering life cycle," 2017 4th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI), Yogyakarta, Indonesia, 2017, pp. 1-6
- [3] N. B. Kurniawan, Suhardi, Y. Bandung, Y. A. Prasetyo and P. Yustianto, "Evaluating Services Computing Systems Engineering Framework using An Acceptance Model," in International Journal Advanced Science Engineering Information Technology, vol. 9, no. 3.
- [4] N. B. Kurniawan, Suhardi, Y. Bandung and P. Yustianto, "Services Computing Systems Engineering Framework: A Proposition and Evaluation Through SOA Principles and Analysis Model," in IEEE Systems Journal, vol. 14, no. 3.

- [5] Blessing L.T.M & Chakrabarti. A, DRM, A Design Research Methodology, Springer DordrechtHeidelberg, London: British Library Catalogue, 2009.
- [6] Kossiakoff. A., Seymour S.J., Flanigan D.A., Biemer .S.M., System Engineering Principle and practice, 3rd ed., John Wiley & Sons Inc, USA, 2020.
- [7] A. Alblawi, M. Nawab and A. Alsayyari, "A System Engineering Approach in Orienting Traditional Engineering towards Modern Engineering," 2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Dubai, United Arab Emirates, 2019.