

Implementasi pendekatan Cost-Value dengan Majority Voting Goal Based Technique (MVGB) untuk penentuan prioritas kebutuhan

IMPLEMENTATION COST-VALUE APPROACH WITH MAJORITY VOTING GOAL BASED TECHNIQUE (MVGB) FOR DETERMINING REQUIREMENT PRIORITIZATION.

Mohd. Fauzy¹, Sri widowati², Indra Lukmana Sardi³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Informatika, Fakultas Informatika, Universitas Telkom

¹mohd.fauzy21.mf@gmail.com, ²swdswd99@gmail.com, ³indra.luk29@gmail.com

Abstrak

Saat ini, perusahaan yang sukses adalah perusahaan yang mampu mengembangkan, merancang dan menghasilkan produk yang disukai pasar dibandingkan dengan yang ditawarkan oleh pesaing. Karena hal itu, Banyak sekali masalah yang dihadapi ketika memilih kebutuhan yang tepat diantara banyaknya persyaratan yang diinginkan *stakeholder*. Maka, dibutuhkan suatu pendekatan dan metode yang dapat memprioritaskan calon kebutuhan perangkat lunak yang dapat memuaskan para *stakeholder* serta mampu menangani kendala waktu dan sumber daya dalam proses pengembangan perangkat lunak.

Pendekatan *Cost-Value* memprioritaskan persyaratan yang sesuai berdasarkan *Value* dan *Cost* sehingga manajer perangkat lunak dapat membuat keputusan berdasarkan nilai yang terbaik tetapi juga mengeluarkan biaya yang terendah. Metode *Majority Voting Goal Base technique* (MVGB) berfokus pada tujuan spesifik dan persyaratan pemangku kepentingan dikarenakan para pemangku kepentingan memiliki peran penting dalam menerima hasil pengujian. Metode MVGB akan membantu pada proses pendekatan *cost-value* untuk menentukan prioritas kebutuhan yang lebih baik.

Pada tugas akhir ini, di implementasikan pendekatan *cost-value* dengan metode MVGB untuk menentukan prioritas kebutuhan. Studi kasus yang digunakan yaitu suatu aplikasi *Point of Sales* yang bernama Antelopus. Tujuan tugas akhir ini adalah memfasilitasi setiap *stakeholder* dan *develeoper* dalam menentukan kebutuhan yang harus dilakukan serta mengevaluasi hasil yang didapatkan berdasarkan pendekatan *cost-value* dengan metode MVGB dalam menentukan prioritas kebutuhan.

Hasil yang didapatkan yaitu faktor *scalability* dapat dilakukan pada Pendekatan *cost-value* dengan metode MVGB serta pendekatan *cost-value* dengan metode MVGB pada prioritas kebutuhan memberikan hasil yang lebih penting dan lebih murah.

Kata kunci: stakeholders, develeoper, prioritas kebutuhan, MVGB, pendekatan Cost-Value.

Abstract

Product reviews from consumers can be used by a company to increase sales and product quality, and for consumers product reviews can provide a purchase decision. The increasing number of reviews and user scores from consumers raises a new problem that is when the reviews provided by consumers are not in accordance with the given user score. So, a system is needed to perform a summary to provide value to consumer reviews with the help of user scores from consumers. The first stage to build this system is preprocessing where preprocessing consists of 3 stages, Stopword Removal, Lemmatization, and POS Tagging. The second stage is the feature and opinion extraction using the type dependency parser. The third stage is the determination of feature polarity by using Semantic Orientation – Pointwise Mutual Information. The fourth stage is a summary using feature scoring and Pearson correlation to find out the value of each extracted feature. The result of the extraction process and the polarity determination is a list of features and opinions as well as the polarity of each feature. Document summary using feature scoring generates scores of each feature successfully extracted in each review, followed by a Pearson Correlation process to see trends between scores of datasets and scores generated by feature scoring, and the highest correlation value is on the 16Gb Nook Tablet dataset is the 46th feature, Seller with a correlation value of 1.00 or very string correlated, while the lowest correlation is on the 16Gb Nook Tablet dataset that is the 62nd feature, Unit with a correlation value of -0.94 or very strong inverse correlation.

Keywords: stakeholders, develeoper, requirement prioritization, MVGB, Cost-Value Approach.

1. Pendahuluan

Meningkatnya transaksi dalam bentuk *online* baik melalui *e-commerce* maupun toko *online* memberikan Saat ini, perusahaan yang sukses adalah perusahaan yang mampu mengembangkan, merancang dan menghasilkan produk yang disukai pasar dibandingkan dengan yang ditawarkan oleh pesaing [1]. Kemunculan perangkat lunak berbasis pasar juga semakin meningkat dibandingkan dengan pengembangan perangkat lunak yang dipesan terlebih dahulu. Karena hal itu berpengaruh juga dalam proses requirement engineering [2]. dalam requirement engineering konvensional, berfokus kepada memenuhi persyaratan pelanggan tertentu, berbeda dengan persyaratan yang berpacu pada pasar dimana memiliki jumlah persyaratan yang cukup besar [2]. Dalam pengembangan perangkat lunak berbasis pada pasar, persyaratan tidak hanya ditentukan oleh pengembang, tim penjualan, support groups, bug reports dan sebagainya. Tetapi juga dapat ditentukan oleh banyak pengguna, pelanggan, dan pesaing yang berbeda-beda [2]. Karena hal itu, Banyak sekali masalah yang dihadapi ketika memilih kebutuhan yang tepat diantara banyaknya persyaratan yang diinginkan stakeholder . Maka, dibutuhkan suatu metode yang dapat memprioritaskan calon kebutuhan perangkat lunak tersebut yang dapat menentukan kebutuhan yang paling penting dengan biaya yang paling minim dalam proses pengembangan perangkat lunak. Ada tiga faktor utama pada kepuasan stakeholder yaitu kualitas, biaya dan delivery menurut Shoji Shiba dan rekan-rekannya. Maka dari itu, kualitas harus dimaksimalkan, biaya harus dikecilkan dan juga dapat di delivery untuk diterima oleh pasar [3].

Agar perangkat lunak dapat dipasarkan maka semua kebutuhan perangkat lunak dapat di prioritaskan berdasarkan dari kualitas dan biaya. Kualitas (Value) yang dimaksud adalah seberapa penting kebutuhan tersebut agar memuaskan stakeholder pada pembuatan perangkat lunak. Biaya (Cost) yang dimaksud adalah berapa banyak biaya yang diperlukan untuk menerapkan kebutuhan tersebut. Untuk memprioritaskan kebutuhan berdasarkan Cost dan kualitas atau Value maka digunakan pendekatan Cost-Value. Pendekatan Cost-Value ini memprioritaskan persyaratan yang sesuai berdasarkan nilai dan biaya sehingga manajer perangkat lunak dapat membuat keputusan [3]. Pada pendekatan Cost-Value ini dibutuhkan suatu metode untuk memprioritas terhadap masing-masing kebutuhan.

Pada paper sebelumnya, pendekatan cost-value di implementasikan dengan menggunakan metode AHP. Namun terdapat kelemahan pada metode AHP pada aspek Scalability(skalabilitas) [4]. AHP memiliki kekurangan di aspek Vagueness dikarenakan tidak mampu dalam menghadapi pemangku kepentingan lebih dari satu. AHP juga memiliki kekurangan pada aspek scalability, dikarenakan tidak mampu dalam menghadapi pemangku kepentingan lebih dari satu. [4]. Ketika menggunakan metode AHP juga membutuhkan effort dan time yang cukup besar dikarenakan harus mengevaluasi setiap hubungan-hubungan semua kebutuhan sehingga akan terlalu lama apabila dilakukan dengan proyek yang sangat besar [4]. Ditambah dengan AHP tidak mampu dalam menghadapi pemangku kepentingan lebih dari satu.

Dengan kekurangan tersebut diusulkan metode baru yang membantu pendekatan Cost-value yaitu Majority Voting Goal Based Technique (MVGB). MVGB berfokus pada penilaian para pemangku kepentingan yang memiliki peran penting dalam menerima hasil pengujian pada tujuan tertentu [4]. Diharapkan, metode MVGB dapat memberikan hasil yang terbaik untuk keberhasilan sistem pada proses Requirement Prioritization.

2. Landasan Teori

2.1 Requirement Engineering

Requirements Engineering(RE) adalah fase paling awal dari sebuah proses pembuatan software, dimana software requirements dari pengguna dan pelanggan disatukan, dipahami dan diterapkan menjadi suatu aplikasi. Para ahli rekayasa perangkat lunak sepakat bahwa RE adalah pekerjaan yang terpenting, terutama berdasarkan kebanyakan kegagalan pembuatan software dikarenakan adanya tidak konsistennya, tidak lengkapnya, kebenaran yang tidak jelas, dan dari spesifikasi kebutuhan [5].

2.2 Requirement Prioritization

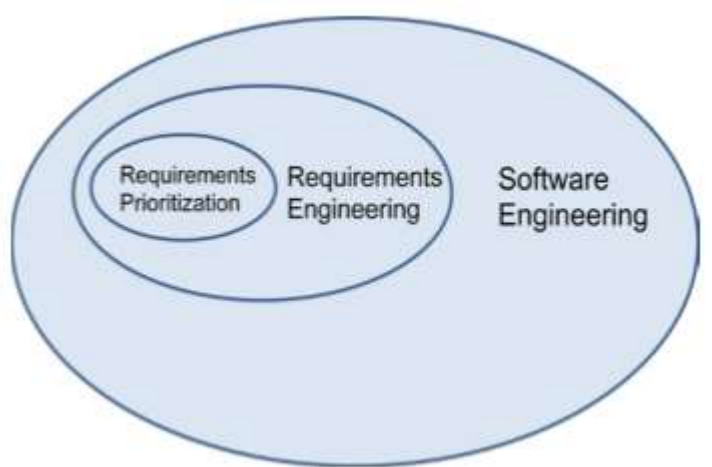
Pada sistem perangkat lunak yang besar, biasanya memiliki jumlah kebutuhan dari ratusan hingga ribuan. Dan juga tidak mungkin bagi suatu organisasi memiliki alasan yang kuat untuk menerapkan semua kebutuhan. Maka, proyek tersebut tidak dapat kita hindari dikarenakan hal berikut [6]:

1. *Differences in importance*. Tidak semua kebutuhan memiliki kepentingan yang sama dengan kebutuhan lainnya, banyak pemangku kepentingan memiliki penilaian yang berbeda maka sering terjadinya konflik dalam menentukan kebutuhan yang paling penting.
2. *Limited project resources*. Saat mengembangkan proyek, tidak semua memiliki sumber daya seperti anggaran, staf, waktu yang besar dalam mengembangkan proyek. maka dari itu, dalam proses pengembangan proyek harus mengimplementasi secara bertahap berdasarkan sumber daya yang ada.

3. *Long schedule*. Sistem yang dikembangkan secara bertahap memerlukan waktu berbulan-bulan atau beberapa tahun, dimana persyaratan akan bertambah seiring lingkungan bisnis, perubahan kebutuhan bisnis dan persyaratan baru yang mungkin timbul dalam proses bisnis.

Ketika keinginan pelanggan yang tinggi, waktu yang pendek, dan sumber daya yang terbatas, Maka sebaiknya dapat memastikan produk tersebut mengandung fungsi yang paling penting [7]. Maka dari itu perlu memprioritaskan setiap persyaratan ketika melakukan proses RE sehingga mendapatkan hasil yang terbaik. Persyaratan prioritas adalah salah satu dari aktifitas penting dalam RE yang berkontribusi terhadap membuat suatu keputusan yang baik untuk sistem perangkat lunak [8]. ada resiko kegagalan proyek apabila prioritas kebutuhan yang dipilih tidak benar [4]. Maka dari itu pelanggan dan pengembang harus saling berkolaborasi saat melakukan prioritas kebutuhan. Pengembang tidak selalu tahu mana kebutuhan yang paling penting bagi pelanggan dan pelanggan juga tidak tahu persyaratan manaya yang memiliki biaya dan kesulitan yang besar [7].

Requirement Priorization(RP) adalah salah satu dari sekian banyak aktivitas penting pada RE yang berkontribusi dalam mengambil keputusan benar dalam pengembangan perangkat lunak [8]. Hatton mengatakan bahwa RP sangat Penting saat mengembangkan produk perangkat lunak, dimana membantu meminimalkan tingkat kegagalan proyek [9]. Gambar 2.1. menjelaskan hubungan antara *requirements prioritization*, *requirements engineering* dan *software engineering*. Persyaratan prioritas memiliki hubungan yang erat dengan banyak aktivitas penting lainnya dalam rekayasa persyaratan



Gambar *Error! No text of specified style in document.*-1 hubungan antara *requirements prioritization*, *requirements engineering* and *software engineering* [8].

Kapan seharusnya melakukan RP dalam pengembangan suatu proyek? Hatton mengemukakan bilamana pengembang proyek yakin itu sesuai [8]. Apabila RP dilakukan sebelum semua kebutuhan belum terpenuhi maka harus siap dalam menanggung resiko waktu dan sumber daya apabila terjadi penambahan persyaratan. Para pengembang harus mencari waktu yang tepat untuk melakukan proses RP dalam memaksimalkan kelebihan serta mengurangi risiko yang mungkin akan terjadi [8]. Dalam RP, ada tiga tahap yang harus dilakukan yaitu [10]

1. Tahap persiapan dimana seorang *Software Engineer* menyusun kebutuhan yang sesuai dengan metode yang akan digunakan. Pemangku kepentingan akan dipilih dalam memberikan semua informasi yang diperlukan
2. Tahap eksekusi dimana pengambil keputusan melakukan evaluasi penilaian terhadap kebutuhan dengan informasi yang dibutuhkan pada tahap sebelumnya. Kriteria evaluasi harus disepakati oleh tim sebelum tahap ini dimulai.
3. Tahap presentasi dimana hasil yang telah dilakukan pada tahap eksekusi dipresentasikan untuk menentukan langkah selanjutnya dalam pengembangan proyek.

Beberapa metode yang bisa digunakan untuk menentukan prioritas nilai dari masing-masing kebutuhan. Metode yang bisa digunakan yaitu, *Cumulative Voting*, *Numerical Assignment*, *Ranking*, *Top-Ten Requirements*, *Planning Game*, serta *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Majority Voting Goal Based Technique (MVGB)*.

2.3 Pendekatan Cost-Value

Dalam pembuatan sistem perangkat lunak harus dapat memprioritaskan kebutuhan sehingga dapat cepat untuk dikomersilkan. Agar sistem perangkat lunak berhasil maka kualitas harus dimaksimalkan, biaya diminimalkan, dan waktu ke pengiriman harus secepat mungkin [3]. Dengan hal tersebut diharapkan perangkat lunak dapat dikomersilkan dengan cepat. Maka dari itu dibutuhkan suatu metode yang dapat memprioritaskan kebutuhan berdasarkan *Cost* dan *Value* sehingga manajer perangkat lunak dapat menentukan keputusan lebih mudah.

Pendekatan *cost-value* sudah diterapkan dalam studi kasus oleh Karlsson dan Ryan. Penelitian tersebut bertujuan untuk "mengidentifikasi dan menentukan persyaratan untuk sebuah sistem" [3]. Para peneliti melakukan identifikasi 14 kebutuhan yang mencakupi dasar-dasar sistem. Selanjutnya yaitu pemangku kepentingan yang berpengalaman mewakili pandangan pemangku kepentingan lainnya melakukan prioritas kebutuhan berdasarkan perbandingan atnr kebutuhan satu dengan yang lainnya. Perebandingan tersebut diawali dengan penilaian berdasarkan nilai kepentingan dan diakhiri dengan penilaian berdasarkan biaya yang dikeluarkan. *Cost Value Diagram* disusun sehingga memberikan urutan yang jelas dalam menghasilkan nilai kepentingan yang terbaik tetapi biaya juga biaya yang sangat minim [11].

Pendekatan *Cost-Value* adalah pendekatan untuk memprioritaskan kebutuhan berdasarkan *Value* dan *Cost* dari kebutuhan perangkat lunak [3]. *Value* berdasarkan seberapa dibutuhkannya kebutuhan tersebut oleh stakeholder. Dan *Cost* berdasarkan berapa uang yang harus dikeluarkan agar kebutuhan tersebut dapat terpenuhi.

Lima langkah memprioritaskan kebutuhan menggunakan pendekatan Cost Value [3]

1. Menentukan semua kebutuhan agar tidak terjadi kebutuhan yang ambigu.
2. Menggunakan AHP untuk membandingkan berdasarkan *Value*.
3. Menggunakan AHP untuk membandingkan berdasarkan *Cost*.
4. Mengkalkulasi menggunakan AHP tiap kandidat berdasarkan *Value* dan *Cost* lalu me-plot kan ke Cost Value Diagram.
5. Stakeholder menggunakan Cost-Value Diagram untuk menganalisa dan mendiskusikan kandidat kebutuhan.

2.4 Majority Voting Goal Based technique (MVGB)

Pada teknik MVGB ini, untuk melakukan prioritas kebutuhan memiliki perhatian khusus pada para pelaku kepentingan seperti General Manager, Analyst, developer, Vendor, Konsumen dan orang-orang yang dapat melakukan suatu tindakan pada sistem tersebut. Pada dasarnya, tiap pemangku kepentingan dapat melakukan penilaian pada tiap kebutuhan namun terkadang mendapat masalah karena bertentangan dari tiap pemangku satu dengan yang lainnya. Maka dari itu, MVGB bertujuan untuk mengambil semua penilaian tiap stakeholder sehingga semua stakeholder bisa memberikan kontribusi terhadap keberhasilan sistem.

Pada teknik ini terdapat 4 langkah agar metode MVGB dapat dilakukan. Berikut ini adalah tahapan-tahapan pada MVGB.

2.4.1. Defining Evaluation Function (E) [4]

Pada teknik ini menggunakan E untuk mewakili nilai evaluasi pada tiap persyaratan. diasumsikan apabila m adalah jumlah persyaratan dan n merupakan jumlah pemangku kepentingan. Sekaran E adalah fungsi dari tiap kebutuhan dapat di presentasikan dengan $E = \sum_{ro} \frac{r_{ro}}{m}$ dimana r_{ro} mewakili tiap kebutuhan apapun dari 1 sampai m dari sei merupakan nilai evaluasi yang diberikan oleh tiap pemangku kepentingan untuk setiap ro pada kebutuhan tertentu. Sebudah pemangku kepentingan dapat memberikan sebuah nilai evaluasi dari 1 hingga 10 di tiap-tiap kebutuhan yang ada. Ero merupakan jumlah dari tiap-tiap nilai evaluasi yang diberikan dari tiap pemangku kepentingan pada tiap kebutuhan. Untuk menormalisasikan nilai fungsi E dengan cara membagi dari total jumlah pemangku kepentingan (n).

2.4.2. Finding Dependency Level (d) for each Requirement [4]

Tingkat ketergantungan (d) adalah berapa jumlah dependensi dari kebutuhan satu dengan yang lainnya. Misalnya jika persyaratan bergantung dengan 5 persyaratan lain maka nilai $d=5$. Diusulkan bahwa d harus didefinisikan oleh orang yang sudah ahli dibidangnya.

2.4.3. Finding the Requirement Prioritization Value (rpv) for each requirement

Selanjutnya yaitu mencari RPV yang merupakan efek akumulatif dai E & d. Kamu menghitung RPV dengan cara $RPV = \frac{E}{d}$ dimana ro merukana kebutuhan tertentu dari 1 sampai m dan Sdro mewakili standar deviasi dari nilai evaluasi disetiap kebutuhan. Oleh karena itu jika ada suatu persyaratan tertentu yang memiliki nilai yang lebih tinggi dari E dan memiliki nilai yang lebih rendah dari d dan SD maka akan didapatkan RPV yang lebih tinggi dan sebaliknya.

2.4.4. Selecting the Requirements by highest rpv [4]

Selanjutnya yaitu daftar tiap kebutuhan akan di urutkan dari rpv_{ro} . Pada metode ini memungkinkan terjadi yang namanya sama di antara kebutuhan. Jika terjadi persamaan maka bisa ditentukan oleh para pemangku kepentingan.

Alasan menggunakan MVGB adalah dikarenakan metode tersebut lebih baik dari metode yang lain. Bisa dilihat di tabel 2-4, ada empat parameter untuk mengevaluasi metode memprioritaskan kebutuhan. Mulai dari *effort/cost*,

time, vagueness, dan scalability untuk dibandingkan dengan metode *Hierarchy Cumulative Voting (HCV)* , *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, *MoscoW* dan *Fuzzy AHP* dan *MVGB*.

Tabel Error! No text of specified style in document.-1 perbandingan metode MVGB, HCV, FAHP, dan Moscow [4]

<i>techniques</i>	<i>Effort/Cost</i>	<i>Time</i>	<i>Vagueness</i>	<i>Scalability</i>
MVGB	M	H	L	H
HCV	M	L	H	L
AHP	H	H	M	L
FAHP	H	H	M	L
MoscoW	H	M	M	L

Key High : H, Medium : M, Low : L

Dari lima metode tersebut, dicari metode yang dapat memberikan hasil yang lebih baik. Kenapa MVGB lebih baik karena pada masalah *Vagueness* (ketidakjelasan) metode MVGB lebih baik mengatasi hal tersebut dibandingkan metode lain karena tiap-tiap stakeholder dapat menilai tiap-tiap kebutuhan. Selanjutnya yaitu *scalability* (skalabilitas) mendefinisikan bagaimana sistem dapat mengatasi apabila terjadi penambahan kebutuhan baru pada proses RE. Skalabilitas MVGB dapat dipertahankan karena yaitu fungsi E disetiap kebutuhan berdiri sendiri (independen) sehingga tidak mempengaruhi persyaratan lain serta pada dependensi akan menghubungkan pada beberapa persyaratan yang relevan [4]. Di MVGB memiliki nilai *effort/cost* (usaha/biaya) yang besar karena harus melibatkan tenaga ahli. Dimetode AHP pun juga harus membutuhkan usaha/biaya yang tinggi dikarenakan harus mengevaluasi hubungan antar kebutuhan pada proses menentukan nilai prioritas kebutuhan.

Maka dari itu, pada tugas akhir ini, di pendekatan cost-value di proses menggunakan metode AHP akan diganti oleh metode MVGB dimana metode tersebut lebih baik dibandingkan dengan metode AHP.

2.5 Pearson Correlation

Korelasi yang sering digunakan dalam tingkat hubungan antara variabel bebas linier adalah *Pearson r Correlation* [12]. Korelasi Pearson ini sering digunakan di pasar saham untuk mengukur dua saham yang saling terkait satu sama lain. Rumus berikut yang digunakan untuk Korelasi Pearson

$$r = \frac{N \sum xy - \sum (x)(y)}{\sqrt{N \sum x^2 - \sum (x^2)} [N \sum y^2 - \sum (y^2)]}$$

Gambar Error! No text of specified style in document.-2 Rumus Korelasi Pearson [12]

r = Pearson r

correlation coefficient

N = nilai

jumlah data set

$\sum xy$ = nilai jumlah perkalian antara dua nilai

$\sum x$ = nilai jumlah dari x

$\sum y$ = nilai jumlah dari y

$\sum x^2$ = nilai jumlah dari kuadrat x

$\sum y^2$ = nilai jumlah dari kuadrat y

Tabel 2-5 adalah tabel penilaian dari Korelasi Pearson

Tabel Error! No text of specified style in document.-2 tabel penilaian korelasi pearson [13]

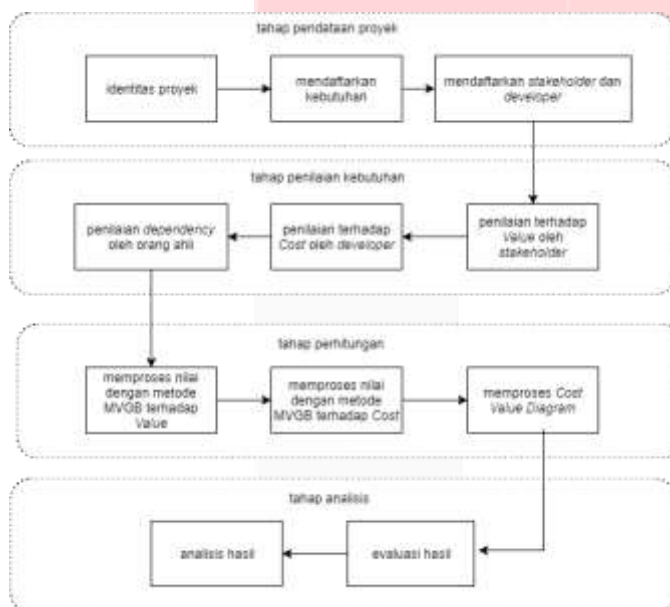
r value	keterangan
+ .70 or higher	Memiliki hubungan positif yang sangat kuat
+ .40 to + .69	Memiliki hubungan positif yang kuat
+ .30 to + .39	Memiliki hubungan positif yang sedang

+ .20 to +.29	Memiliki hubungan positif yang sangat lemah
+ .01 to +.19	Tidak ada atau tidak memiliki hubungan yang berarti
0	Tidak berhubungan
- .01 to - .19	Tidak ada atau tidak memiliki hubungan yang berarti
- .20 to - .29	Memiliki hubungan negatif yang sangat lemah
- .30 to - .39	Memiliki hubungan negatif yang sedang
- .40 to - .69	Memiliki hubungan negatif yang kuat
- .70 or higher	Memiliki hubungan negatif yang sangat kuat

3. Pembahasan

3.1 Gambaran Umum Sistem

Dalam tugas akhir ini, sistem yang dibangun bertujuan untuk menentukan skala prioritas kebutuhan berdasarkan pendekatan *Cost and Value*. Gambar 3-1 adalah gambaran umum dari sistem tersebut:



Gambar **Error! No text of specified style in document.**-3 Alur proses pembangunan aplikasi pendekatan cost-value dengan metode MVGB pada prioritas kebutuhan

Dari gambaran umum sistem diatas, terdapat beberapa proses utama yaitu

3.1.1. Identitas proyek

Diawali dengan melakukan memberikan nama dan keterangan proyek ketika ingin membuat proyek baru. Untuk kasus ini, maka nama proyek “pendekatan cost-value” dan keterangan proyek “pendekatan cost-value”

3.1.2. Mendaftarkan kebutuhan

Selanjutnya yaitu me-list kebutuhan pada project tersebut. Diharapkan pengguna dapat memasukkan semua kebutuhan yang dibutuhkan pada sistem sehingga memberikan hasil yang terbaik. Pada kasus ini terdiri dari lima kebutuhan yaitu req1, req2 req3, req4 dan req5.

3.1.3. Mendaftarkan *stakeholder* dan *developer*.

Setelah menambah kebutuhan, pengguna diharapkan dapat memasukkan semua stakeholder serta developer yang akan terlibat dalam project. Stakeholder disini adalah orang-orang yang memiliki atau orang yang akan menggunakan sistem tersebut. Developer disini adalah orang-orang yang akan mendevlop atau membuat sistem tersebut. Pada kasus ini, ada lima stakeholder yaitu s1,s2,s3,s4 dan s5 dan lima developer d1,d2,d3,d4 dan d5.

3.1.4. Penilaian terhadap *Value* oleh *stakeholder*

Selanjutnya yaitu melakukan penilaian terhadap *Value* yang dilakukan oleh tiap-tiap stakeholder. *Value* disini adalah seberapa pentingnya suatu kebutuhan tersebut oleh *stakeholder*. Stakeholder disini adalah orang-orang yang memiliki atau orang-orang yang akan menggunakan sistem tersebut seperti *General Manager, Project Owner, Marketing, User* dan sebagainya. Penilaian dimulai dari angka satu yaitu Mutlak tidak penting atau nilai kecil atau hingga sepuluh yaitu Mutlak sangat penting atau nilai besar.

Penilaian dilakukan oleh stakeholder dengan stakeholder melakukan verifikasi terlebih dahulu berdasarkan nama proyek dan nama stakeholder yang telah ditulis sebelumnya.

Tabel 3-1 adalah penilaian yang telah dilakukan stakeholder pada kasus ini.

Tabel 3-1 penilaian yang telah dilakukan oleh stakeholder

Stakeholder	req1	req2	req3	req4	req5
s1	1	7	8	9	2
s2	9	8	5	5	2
s3	4	2	1	7	9
s4	1	8	10	3	7
s5	3	2	3	5	1

3.1.5. Penilaian terhadap *Cost* oleh developer

Setelah melakukan penilaian terhadap *Cost* yang dilakukan oleh tiap-tiap stakeholder, maka selanjutnya yaitu penilaian terhadap *Cost* yang dilakukan oleh tiap-tiap developer. *Cost* yang dimaksud adalah berapa biaya yang harus dilakukan agar kebutuhan tersebut dapat terealisasi atau dapat diwujudkan oleh developer. Developer disini adalah orang-orang yang terlibat dalam melakukan develop atau pembuatan sistem tersebut seperti *Project Manager, coder, UX Designer, UI designer, SQA*, dan sebagainya. Penilaian dimulai dari angka satu yaitu biaya Mutlak kecil atau biaya yang paling sedikit hingga sepuluh yaitu biaya mutlak besar atau biaya yang paling mahal.

Penilaian dilakukan oleh developer dengan developer melakukan verifikasi terlebih dahulu berdasarkan nama proyek dan nama developer yang telah ditulis sebelumnya.

Tabel 3-2 adalah penilaian yang telah dilakukan stakeholder pada kasus ini.

Tabel Error! No text of specified style in document.-2 penilaian yang telah dilakukan oleh Developer

Developer	req1	req2	req3	req4	req5
d1	1	7	8	9	2
d2	7	1	2	4	9
d3	3	6	2	9	1
d4	8	5	3	8	2
d5	10	8	9	6	7

3.1.6. Penilaian terhadap *dependency* oleh orang ahli

Setelah itu menentukan dependensi atau ketergantungan terhadap tiap-tiap kebutuhan. Dependensi disini adalah seberapa banyak kebutuhan yang bergantung pada kebutuhan yang lain. Orang yang menentukan jumlah dependensi pada kasus ini yaitu orang ahli seperti orang-orang yang sudah melakukan banyak proyek, orang yang sudah bergelar sarjana S3 atau owner dari sebuah perusahaan it. Tabel 3-3 adalah nilai dependency pada tiap-tiap kebutuhan untuk kasus ini.

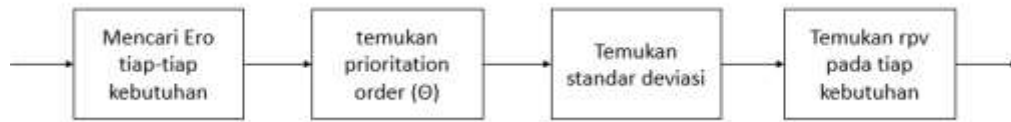
Tabel Error! No text of specified style in document.-3 dependency tiap-tiap kebutuhan

dependency	req1	req2	req3	req4	req5
------------	------	------	------	------	------

Dep	7	4	3	2	10
-----	---	---	---	---	----

3.1.7. Memproses nilai dengan metode MVGB pada Value.

Setelah mendapatkan Value yang dibuat oleh stakeholder serta dependensi pada nilai kebutuhan tersebut maka selanjutnya yaitu mencari rpv menggunakan MVGB seperti tahapan pada gambar 3-2.



Gambar Error! No text of specified style in document.-4 tahapan dalam metode MVGB terhadap Value

Berikut adalah tahapannya

b. Mencari Er tiap-tiap kebutuhan

Pada tahap ini temukan Ero dengan cara menjumlahkan semua nilai dari tiap-tiap stakeholder pada suatu kebutuhan lalu bagi dengan jumlah stakeholder yang ada. Contohnya yaitu pada req1, penilaian yang telah dilakukan oleh stakeholder akan di cari Er₁ bisa dilihat pada tabel 3-1

Tabel Error! No text of specified style in document.-3 mencari Er₁ pada req1 terhadap Value

Stakeholder	req1
s1	1
s2	9
s3	4
s4	1
s5	3
Er ₁	3,6

Maka didapatkan Er₁ bernilai 3,6. Tabel 3-2 adalah tabel Er untuk semua kebutuhan.

Tabel Error! No text of specified style in document.-4 nilai Er pada tiap-tiap kebutuhan terhadap Value

	req1	req2	req3	req4	req5
Er	3,6	5,4	5,4	5,8	4,2

c. Temukan prioritization order (Θ)

Setelah mendapatkan nilai Ero disetiap kebutuhan maka selanjutnya yaitu mencari prioritization order Θ ditiap-tiap kebutuhan. Untuk mencari nilai Θ_r yaitu $\Theta_r = Er_0 / (d_0 + 1)$. Pada kasus req1, sudah didapatkan nilai Er₁ dan nilai d₁ yaitu 4,16667 dan 7. Maka untuk nilai Θ_{r1} adalah $\Theta_{r1} = 3,6 / (7+1) = 0,45$. Tabel 3-3 adalah tabel Θ_r untuk setiap kebutuhan.

Tabel Error! No text of specified style in document.-5 nilai Θ_r pada tiap-tiap kebutuhan terhadap Value

	req1	req2	req3	req4	req5
Θ_r	0,45	1,08	1,35	1,933333	0,381818

d. Temukan standar deviasi

Selanjutnya yaitu mencari nilai standar deviasi (SDr_0). Untuk mendapatkan standar deviasi dengan cara mencari nilai rata-rata terlebih dahulu dari semua data ditiap-tiap kebutuhan, lalu kurangi nilai rata-rata dengan nilai-nilai dari tiap-tiap stakeholder. Selanjutnya yaitu pangkatkan hasil dari pengurangan tersebut. Lalu di tambahkan hasil kuadrat tersebut dan dibagi dengan jumlah tiap-tiap stakeholder. Setelah itu akar kuadrat dari hasil pembagian tersebut. Maka untuk req1 didapatkan SDr_1 yaitu 2,939388. Tabel 3-4 adalah tabel SDr untuk tiap-tiap kebutuhan.

Tabel Error! No text of specified style in document.-6 nilai SDr pada tiap-tiap kebutuhan terhadap Value

	req1	req2	req3	req4	req5
SDr	2,939388	2,8	3,261901	2,039608	3,187475

e. Temukan rpv pada tiap kebutuhan

Untuk menemukan rpv dengan cara $rpv = \Theta / SDr$. dari nilai tersebut akan dimasukkan kedalam cost-value diagram sebagai nilai prioritas pada Value. Pada req1, rpv1 didapatkan sebagai berikut $rpv1 = 0,45/2,939388 = 0,153093$. Tabel 3-5 adalah tabel rpv untuk tiap-tiap kebutuhan.

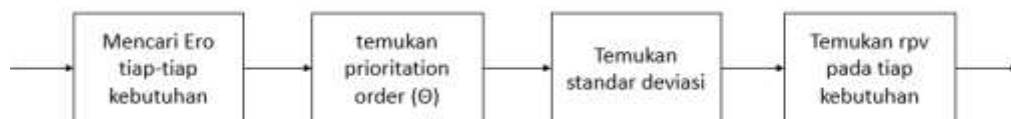
Tabel Error! No text of specified style in document.-7 nilai rpv pada tiap-tiap kebutuhan terhadap Value

	req1	req2	req3	req4	req5
Rpv	0,153093	0,385714	0,413869	0,947895	0,119787

Pada kasus ini didapatkan prioritas kebutuhan berdasarkan Value dengan urutan yang dimulai dari paling besar yaitu req4, req3, req2, req1 dan req5.

3.1.8. Memproses nilai dengan metode MVGB terhadap Cost

Setelah mendapatkan penilaian pada Cost yang dilakukan oleh developer serta dependensi pada nilai kebutuhan tersebut maka selanjutnya yaitu mencari rpv menggunakan MVGB seperti tahapan pada gambar 3-3.



Gambar Error! No text of specified style in document.-5 tahapan dalam metode MVGB terhadap Value

Berikut adalah tahapannya

a. Mencari Er tiap-tiap kebutuhan

Pada tahap ini temukan Ero dengan cara menjumlahkan semua nilai dari tiap-tiap stakeholder pada suatu kebutuhan lalu bagi dengan jumlah developer yang ada. Contohnya yaitu pada req1, penilaian yang telah dilakukan oleh developer akan di cari Er_1 bisa dilihat pada tabel 3-6

Tabel Error! No text of specified style in document.-8 mencari Er_1 pada req1 terhadap Cost

Developer	req1
d1	1
d2	7
d3	3
d4	8
d5	10
Er_1	5,8

Maka didapatkan Er_1 bernilai 6. Tabel 3-7 adalah tabel Er untuk semua kebutuhan.

Tabel Error! No text of specified style in document.-9 nilai Er pada tiap-tiap kebutuhan terhadap Cost

	req1	req2	req3	req4	req5
Er	5,8	5,4	4,8	7,2	4,2

b. Temukan prioritisation order (Θ)

Setelah mendapatkan nilai Er disetiap kebutuhan maka selanjutnya yaitu mencari prioritisation order Θ ditiap-tiap kebutuhan. Untuk mencari nilai Θ yaitu $\Theta_r = Er_r / (d_r + 1)$. Pada kasus req1, didapatkan nilai Er_1 dan nilai d_1 yaitu 4,166667 dan 7. Maka untuk nilai Θ_1 adalah $\Theta_1 = 5,8/(7+1) = 0,725$. Tabel 3-8 adalah tabel Θ_r untuk setiap kebutuhan.

Tabel Error! No text of specified style in document.-10 nilai Θ_r pada tiap-tiap kebutuhan terhadap Cost

	req1	req2	req3	req4	req5
Θ_r	0,725	1,08	1,2	2,4	0,381818

c. Temukan standar deviasi

Selanjutnya yaitu mencari nilai standar deviasi (SDr). Untuk mendapatkan standar deviasi dengan cara mencari nilai rata-rata terlebih dahulu dari semua data ditiap-tiap kebutuhan, lalu kurangi nilai rata-rata dengan nilai-nilai dari tiap-tiap stakeholder. Selanjutnya yaitu pangkatkan hasil dari pengurangan tersebut. Lalu di tambahkan hasil kuadrat tersebut dan dibagi dengan jumlah tiap-tiap stakeholder. Setelah itu akar kuadrat dari hasil pembagian tersebut. Maka untuk req1 didapatkan nilai SDr_1 yaitu 3,310589. Tabel 3-9 adalah tabel SDr untuk tiap-tiap kebutuhan.

Tabel Error! No text of specified style in document.-11 nilai SDr pada tiap-tiap kebutuhan terhadap Cost

	req1	req2	req3	req4	req5
SDr	3,310589	2,416609	3,059412	1,939072	3,187475

d. Temukan rpv pada tiap kebutuhan

Untuk menemukan rpv dengan cara $rpv = \Theta / SDr$. dari nilai tersebut akan dimasukkan kedalam cost-value diagram sebagai nilai prioritas pada *Cost*. Pada req1, rpv1 didapatkan sebagai berikut $rpv_1 = 0,725/3,310589 = 0,218994$. Tabel 3-10 adalah tabel rpv untuk tiap-tiap kebutuhan.

Tabel Error! No text of specified style in document.-12 nilai rpv pada tiap-tiap kebutuhan terhadap Cost

	req1	req2	req3	req4	req5
Rpv	0,218994	0,446907	0,392232	1,237705	0,119787

Pada kasus ini didapatkan prioritas kebutuhan berdasarkan *Cost* dengan urutan yang dimulai dari paling kecil yaitu req5, req1, req4, req3 dan req2.

3.1.9. Memproses *Cost-Value Diagram*(cvd)

Setelah mendapatkan nilai prioritas pada *Value* dan *Cost* maka selanjutnya yaitu menggabungkan nilai tersebut dengan *Cost-Value Diagram*. Sehingga akan mendapatkan nilai prioritas tiap kebutuhan berdasarkan *Value* dan *Cost*. *Cost value diagram* didapat dengan cara pembagian dari nilai *rpv* terhadap *value* dengan nilai *rpv* terhadap *cost*. Pada req1, maka akan didapatkan nilai *cvd* untuk req1 yaitu 0,782142551. Tabel 3-11 adalah hasil *cvd* pada tiap-tiap kebutuhan

Tabel Error! No text of specified style in document.-13 nilai cvd pada tiap-tiap kebutuhan

	req1	req2	req3	req4	req5
cvd	0,699074	0,863075	1,055163	0,765848	1

3.1.10. Evaluasi hasil

Setelah melakukan proses *Cost Value Diagram*, selanjutnya yaitu melakukan evaluasi hasil yang didapatkan. Evaluasi hasil berdasarkan penilaian dari *cost*, *value* dan gabungannya.

3.1.11. Analisis hasil

Setelah melakukan proses *Cost Value Diagram*, selanjutnya yaitu menampilkan hasil prioritas yang sudah diproses oleh pendekatan *Cost-Value* dengan *MVGB*. Dengan hasil tersebut akan dapat memberikan prioritas yang terbaik yang diurutkan dari yang terbesar. Berdasarkan kasus diatas, maka kebutuhan yang harus diutamakan berdasarkan pendekatan *cost-value* dengan metode *MVGB* yaitu req3, req5, req2, req4, dan req1.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, telah didapat beberapa kesimpulan adalah sebagai berikut:

1. Scalability dapat ditangani pada pendektan *cost-value* dengan metode *MVGB* dengan cara menambahkan stakeholder, menambahkan developer dan menambahkan kebutuhan lebih mudah dikarenakan ketika melakukan penambahan tidak akan mempengaruhi nilai lainnya.
2. adanya perbedaan hasil yang didapat ketika melakukan evaluasi. Pada evaluasi pertama, urutan prioritas kebutuhan yang didapat dari sistem lebih lama dibandingkan dengan urutan kebutuhan yang telah dikerjakan dengan selisih sembilan, pada evaluasi kedua memiliki nilai korelasi -0,10538. Pada evaluasi ke tiga, memiliki nilai korelasi 0,29. Serta pada evaluasi keempat urutan prioritas kebutuhan dari sistem lebih penting dan lebih murah dibandingkan dengan urutan kebutuhan yang telah dikerjakan.

5. Saran

Saran yang diperlukan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk pembangunan penelitian selanjutnya adalah dengan menambahkan sebagai berikut:

1. Untuk melakukan penentuan prioritas kebutuhan dapat ditambahkan faktor lainnya selain biaya dan nilai kepentingan.
2. Data responden diharapkan bisa lebih banyak agar dapat menghasilkan penilaian yang lebih baik.

6. Daftar Pustaka

- [1] Sadiq, M., Ahmed, J., Asim, M., Qureshi, A., & Suman, R. (2010, February). More on elicitation of software requirements and prioritization using AHP. In *Data Storage and Data Engineering (DSDE), 2010 International Conference on* (pp. 230-234). IEEE.

- [2] Iqbal, M. A., Zaidi, A. M., & Murtaza, S. (2010, February). A new requirement prioritization model for market driven products using analytical hierarchical process. In *Data Storage and Data Engineering (DSDE), 2010 International Conference on* (pp. 142-149). IEEE.
- [3] Karlsson, J., & Ryan, K. (1997). A cost-value approach for prioritizing requirements. *IEEE software*, 14(5), 67-74.
- [4] Liaqat, R. M., Ahmed, M. A., Azam, F., & Mehboob, B. (2016, September). A Majority Voting Goal Based technique for Requirement Prioritization. In *Automation and Computing (ICAC), 2016 22nd International Conference on* (pp. 435-439). IEEE.
- [5] Gustiar, I., & Achmad Basari, S. S. (2014). *THE ACCURACY OF GOOGLE TRANSLATE IN TRANSLATING NARRATIVES, PROCEDURES AND EXPOSITIONS* (Doctoral dissertation, DIAN NUSWANTORO UNIVERSITY).
- [6] Firesmith, D. (2004). Engineering safety requirements, safety constraints, and safety-critical requirements. *Journal of object technology*, 3(3), 27-42.
- [7] Wiegers, K. (1999). First things first: prioritizing requirements. *Software Development*, 7(9), 48-53.
- [8] Ma, Q. (2009). *The effectiveness of requirements prioritization techniques for a medium to large number of requirements: a systematic literature review* (Doctoral dissertation, Auckland University of Technology).
- [9] Khan, J. A., Izaz-ur-Rehman, Khan, S. P., Afzal, W., Qasim, I., & Khan, Y. H. (2016). An Evaluation of Requirement Prioritization Techniques with ANP. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED COMPUTER SCIENCE AND APPLICATIONS*, 7(7), 419-429.
- [10] Goel, L. B., & Thakur, S. Requirement Prioritization: A Study and Proposed Framework. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, ISSN, 2250-2459.
- [11] D. J. Lani, "Correlation (Pearson, Kendall, Spearman)," statistics solutions, [Online]. Available: <http://www.statisticssolutions.com/correlation-pearson-kendall-spearman/>. [Accessed 28 10 2017].
- [12] Stephanie, "Correlation Coefficients: Find Pearson's Correlation Coefficient," statistics how to, 5 10 2009. [Online]. Available: <http://www.statisticshowto.com/how-to-compute-pearsons-correlation-coefficients>. [Accessed 5 28 2017].