

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan rangkuman dari hasil penelitian ini. Bagian awal merupakan penjelasan kesimpulan yang didapat dari hasil eksperimen. Bagian selanjutnya merupakan penjelasan dari batasan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

5.2 Kesimpulan

Penelitian ini mengusulkan penggunaan logika fuzzy dalam manajemen pengembangan perangkat lunak di PT. Mindo Small Business Solutions. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan kesimpulan yang didapat adalah:

5. Manajemen risiko dengan menggunakan logika fuzzy telah berhasil diterapkan di PT. Mindo Small Business Solutions pada proyek pengembangan perangkat lunak dengan studi kasus pembuatan Sistem pengumpulan data polling berbasis website dan aplikasi mobile secara realtime dengan skala nasional pada klien Vertex Solutions Singapore. Dalam manajemen risiko indicator dari perangkat lunak yang digunakan adalah Product Engineering, Development Enviroment dan Program Constraint. Masing-masing indicator tersebut memiliki sub class dan faktor yang menjelaskan indicator secara detail dari segi teknis. Indicator di seleksi menggunakan nilai konfiden dengan formula konfiden interval menghasilkan 8 indikator sebagai matriks perhitungan risiko perangkat lunak yang terdiri dari Requirement Clarity (RC), Requirement Complexity (RCom), No. Programming Language (NPL), Experience on The Development Process (EDP), Development Software Availability (DSA), Team Focus (TF), Team Knowledge Level (TKL) and Financial Feasibility (FF).

6. Berdasarkan nilai matriks indicator risiko Requirement Clarity (RC=0.75) masuk pada himpunan fuzzy set HIGH, Requirement Complexity (RCom=0.43) masuk pada himpunan fuzzy set MEDIUM, No. Programming Language (NPL=0.40) masuk pada himpunan fuzzy set MEDIUM, Experience on The Development Process (EDP=0.825) masuk pada himpunan fuzzy set HIGH, Development Software Availability (DSA=0.9) masuk pada himpunan fuzzy set HIGH, Team Focus (TF=0.7) masuk pada himpunan fuzzy set HIGH, Team Knowledge Level (TKL=0.85) masuk pada himpunan fuzzy set HIGH and Financial Feasibility (FF=0.9) masuk pada himpunan fuzzy set HIGH. Proses dari logika fuzzy menghasilkan output risiko sebesar 0,7355 yang termasuk dalam set output risiko "MEDIUM" dan "LOW". Jadi dapat disimpulkan bahwa studi kasus pada proyek pengembangan perangkat lunak yang sedang dikerjakan memiliki risiko yang dikategorikan risiko sedang dan kecil. Dengan risiko-risiko ini proyek yang akan dikerjakan memiliki tingkat kesuksesan yang tinggi
7. Meski memiliki risiko yang kecil stakeholder proyek pengembangan perangkat lunak harus dapat mengantisipasi risiko dengan melihat nilai sub faktor dalam indicator risiko perangkat lunak. Strategi yang direkomendasikan kepada stakeholder proyek terutama pengambil keputusan adalah memperhatikan nilai sub faktor yang memiliki nilai kecil seperti Requirement Complexity (RCom=0.43) dan No. Programming Language (NPL=0.4). Sub faktor yang nilainya kecil juga mempengaruhi proses produksi dari pengembangan perangkat lunak. Faktor yang memiliki nilai kecil tersebut dapat diantisipasi dari awal dan juga dijadikan landasan dalam pengambilan keputusan untuk mengurangi risiko dan meningkatkan keberhasilan proyek pengembangan perangkat lunak di PT. Mindo Small Business Solutions.

5.3 Saran

Dari hasil penelitian ini saran yang dapat dilakukan untuk penelitian-penelitian mendatang adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini pengujian untuk logika fuzzy menggunakan studi kasus tunggal. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan pengujian dengan kasus-kasus lain untuk mengetahui performa dari logika fuzzy terhadap penyelesaian kasus estimasi tingkat kesuksesan proyek pengembangan perangkat lunak.
2. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi tentang penggunaan variable atau parameter input dari logika fuzzy yang lebih banyak sehingga penjabaran dari risiko proyek pengembangan perangkat lunak setiap faktor akan semakin luas.
3. Terdapat 28 matriks risiko pengembangan perangkat lunak. Pada penelitian ini menerapkan formula konfiden interval yang diberikan oleh expert analis untuk menyeleksi indikator risiko. Penelitian selanjutnya dapat menerapkan algoritma seleksi fitur untuk menyeleksi indikator atau fitur secara otomatis yang dapat mengurangi beban perhitungan fuzzy dan meningkatkan hasil akhir. Algoritma seleksi fitur yang dapat digunakan diantaranya algoritma genetika, greedy, particle swarm optimization dan artificial bee colony.
4. Penelitian tentang estimasi kesuksesan dan risiko pengembangan perangkat lunak masih sedikit dibanding dengan penelitian dengan topic lain. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi teknik atau algoritma kecerdasan buatan maupun mesin pembelajaran selain logika fuzzy seperti neural network, k Nearest Neighbor, ANFIS yang diterapkan pada estimasi kesuksesan dan risiko proyek pengembangan perangkat lunak.

DAFTAR PUSTAKA

- Burke, R., 2013. *Project management: planning and control techniques*. New Jersey: s.n.
- Chawan & Pati, J., 2013. Software risk management. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, Volume 2.5, pp. 60-66.
- De Silva, C. W., 2018. *Intelligent control: fuzzy logic applications*. s.l.:CRC Press.
- Dedolph, M., 2003. The Neglected Management Activity: Software Risk Management. *Bell Labs Technical Journal*, Volume 8(3), pp. 91-95.
- Elahi, B., 2018. Chapter 15: Software Risk Management. In: *Safety Management for Medical Devices*. s.l.:s.n., pp. 127-149.
- Ezghari, S. & Zahi, A., 2018. Uncertainty Management In Software Error Estimation Using a Consistent Fuzzy Analogy-Based Method. *Applied Soft Computing*, pp. 540-557.
- Fairley, R., 2005. *Software risk management*. s.l.:s.n.
- Fan, C.-F., 2004. *BBN-Based Software Risk Management*. s.l.:s.n.
- Gaddafi, M., 2016. Analisis Perbandingan Metode Tsukamoto dan Mamdani dalam Optimasi Produksi Barang.
- Idri, A., Zahi, A. & Abran, A., 2006. *Software cost estimation by fuzzy analogy for Web hypermedia applications*. s.l., s.n.
- Islam, S., 2009. Software Development Risk Management Model: a Goal Driven Approach. *Foundations of Software Engineering*.
- Kumar, C. & Yadav, D. K., 2015. A Probabilistic Software Risk Assessment and Estimation Model for Software Projects. *Eleventh International Multi-Conference on Information Processing*, pp. 353-361.

Lootsma, F., 2013. *Fuzzy logic for planning and decision making*. s.l.:Springer Science & Business Media.

Mall, R., 2018. *Fundamentals of software engineering*. s.l.:s.n.

Mamduh, H., 2014. *Manajemen risiko*. s.l.:s.n.

Rajib, M., 2018. *Fundamentals of software engineering*. s.l.:PHI Learning Pvt. Ltd.

Sangaiah, A. K. et al., 2018. Towards an efficient risk assessment in software projects–Fuzzy reinforcement paradigm. *Computers & Electrical Engineering*.

Suryo, J., 2017. Manajemen Risiko Proyek Perangkat Lunak Menggunakan Pendekatan Just In Time Pada Perusahaan IT (Studi Kasus PT.Cerise Yogyakarta).

Sutojo, Mulyanto, E. & Suhartono, V., 2011. *Kecerdasan Buatan*. s.l.:s.n.

Yager, R. R. a. L. A. Z., 2012. An introduction to fuzzy logic applications in intelligent systems.

LAMPIRAN

Lampiran 1 – Isi Kuisioner Responden (Indikator Product Engineering)

Identitas Responden 1

Nama : Swadesse Artita
Jabatan : Frontend Developer

Keterangan Nilai Indikator

LOW	0 s/d 0.33
MEDIUM	0.33 s/d 0.66
HIGH	0.66 s/d 1

Petunjuk Pengisian:

Berdasarkan atas pengalaman dan pengamatan Bapak/Ibu, berikan nilai dengan jangkauan sesuai pada tabel Keterangan Nilai Indikator pada setiap pertanyaan Indikator Proyek Perangkat Lunak yang paling merefleksikan persepsi Bapak/ Ibu pada setiap pertanyaan. 0 sampai dengan 0.33 merefleksikan nilai LOW, 0.33 sampai 0.66 merefleksikan nilai MEDIUM dan 0.66 sampai 1 merefleksikan nilai HIGH.

No.	Menurut Persepsi Anda Seberapa Besar Nilai?	Jawaban
1	Requirement Stability	0.7
2	Requirement Clarity	0.75
3	Requirement Dependence	0.5
4	Requirement Complexity	0.5
5	Reuse Level	0.7
6	Interfacing Level	0.75
7	No. of Programming Language	0.6
8	Product Stability	0.8
9	Difficult Level to Implement Security	0.75

Identitas Responden 2

Nama : Diana Tri Wahyuni
 Jabatan : Backend Developer

Keterangan Nilai Indikator

LOW	0 s/d 0.33
MEDIUM	0.33 s/d 0.66
HIGH	0.66 s/d 1

Petunjuk Pengisian:

Berdasarkan atas pengalaman dan pengamatan Bapak/Ibu, berikan nilai dengan jangkauan sesuai pada tabel Keterangan Nilai Indikator pada setiap pertanyaan Indikator Proyek Perangkat Lunak yang paling merefleksikan persepsi Bapak/ Ibu pada setiap pertanyaan. 0 sampai dengan 0.33 merefleksikan nilai LOW, 0.33 sampai 0.66 merefleksikan nilai MEDIUM dan 0.66 sampai 1 merefleksikan nilai HIGH.

No.	Menurut Persepsi Anda Seberapa Besar Nilai?	Jawaban
1	Requirement Stability	0.75
2	Requirement Clarity	0.75
3	Requirement Dependence	0.6
4	Requirement Complexity	0.6
5	Reuse Level	0.75
6	Interfacing Level	0.75
7	No. of Programming Language	0.6
8	Product Stability	0.75
9	Difficult Level to Implement Security	0.7

Identitas Responden 3

Nama : Anna Miranti
 Jabatan : Project Manager

Keterangan Nilai Indikator

LOW	0 s/d 0.33
MEDIUM	0.33 s/d 0.66
HIGH	0.66 s/d 1

Petunjuk Pengisian:

Berdasarkan atas pengalaman dan pengamatan Bapak/Ibu, berikan nilai dengan jangkauan sesuai pada tabel Keterangan Nilai Indikator pada setiap pertanyaan Indikator Proyek Perangkat Lunak yang paling merefleksikan persepsi Bapak/ Ibu pada setiap pertanyaan. 0 sampai dengan 0.33 merefleksikan nilai LOW, 0.33 sampai 0.66 merefleksikan nilai MEDIUM dan 0.66 sampai 1 merefleksikan nilai HIGH.

No.	Menurut Persepsi Anda Seberapa Besar Nilai?	Jawaban
1	Requirement Stability	0.75
2	Requirement Clarity	0.75
3	Requirement Dependence	0.6
4	Requirement Complexity	0.6
5	Reuse Level	0.75
6	Interfacing Level	0.75
7	No. of Programming Language	0.6
8	Product Stability	0.75
9	Difficult Level to Implement Security	0.7

Lampiran 2 – Isi Kuisioner Responden (Indikator Development Enviroment)

Identitas Responden 3

Nama : Anna Miranti
Jabatan : Project Manager

Keterangan Nilai Indikator

LOW	0 s/d 0.33
MEDIUM	0.33 s/d 0.66
HIGH	0.66 s/d 1

Petunjuk Pengisian:

Berdasarkan atas pengalaman dan pengamatan Bapak/Ibu, berikan nilai dengan jangkauan sesuai pada tabel Keterangan Nilai Indikator pada setiap pertanyaan Indikator Proyek Perangkat Lunak yang paling merefleksikan persepsi Bapak/ Ibu pada setiap pertanyaan. 0 sampai dengan 0.33 merefleksikan nilai LOW, 0.33 sampai 0.66 merefleksikan nilai MEDIUM dan 0.66 sampai 1 merefleksikan nilai HIGH.

No.	Menurut Persepsi Anda Seberapa Besar Nilai?	Jawaban
1	Experience on The Development Process	0.85
2	Development Infrastructure Availability	0.9
3	Development Software Availability	0.9
4	Project Manager Experience Level	0.85
5	Project Dependence Level	0.8
6	Maturity Level	0.8
7	Motivational Level	0.8
8	Effective Role of Organization	0.75
9	Team Focus	0.7
10	Turnover	0.7

Identitas Responden 4

Nama : Andro Majid
 Jabatan : Analis Expert

Keterangan Nilai Indikator

LOW	0 s/d 0.33
MEDIUM	0.33 s/d 0.66
HIGH	0.66 s/d 1

Petunjuk Pengisian:

Berdasarkan atas pengalaman dan pengamatan Bapak/Ibu, berikan nilai dengan jangkauan sesuai pada tabel Keterangan Nilai Indikator pada setiap pertanyaan Indikator Proyek Perangkat Lunak yang paling merefleksikan persepsi Bapak/ Ibu pada setiap pertanyaan. 0 sampai dengan 0.33 merefleksikan nilai LOW, 0.33 sampai 0.66 merefleksikan nilai MEDIUM dan 0.66 sampai 1 merefleksikan nilai HIGH.

No.	Menurut Persepsi Anda Seberapa Besar Nilai?	Jawaban
1	Experience on The Development Process	0.8
2	Development Infrastructure Availability	0.9
3	Development Software Availability	0.9
4	Project Manager Experience Level	0.85
5	Project Dependence Level	0.8
6	Maturity Level	0.8
7	Motivational Level	0.8
8	Effective Role of Organization	0.7
9	Team Focus	0.7
10	Turnover	0.7

Lampiran 3 – Isi Kuisisioner Responden (Indikator Program Constraint)

Identitas Responden 3

Nama : Anna Miranti
Jabatan : Project Manager

Keterangan Nilai Indikator

LOW	0 s/d 0.33
MEDIUM	0.33 s/d 0.66
HIGH	0.66 s/d 1

Petunjuk Pengisian:

Berdasarkan atas pengalaman dan pengamatan Bapak/Ibu, berikan nilai dengan jangkauan sesuai pada tabel Keterangan Nilai Indikator pada setiap pertanyaan Indikator Proyek Perangkat Lunak yang paling merefleksikan persepsi Bapak/ Ibu pada setiap pertanyaan. 0 sampai dengan 0.33 merefleksikan nilai LOW, 0.33 sampai 0.66 merefleksikan nilai MEDIUM dan 0.66 sampai 1 merefleksikan nilai HIGH.

No.	Menurut Persepsi Anda Seberapa Besar Nilai?	Jawaban
1	Team Knowledge Level	0.85
2	Team Experience Level	0.85
3	Team Size	0.7
4	Project Size	0.75
5	Financial Feasibility	0.9
6	External Dependence Level	0.6
7	Client Experience	0.7
8	Client Participation Level	0.8

Identitas Responden 4

Nama : Andro Majid
 Jabatan : Analis Expert

Keterangan Nilai Indikator

LOW	0 s/d 0.33
MEDIUM	0.33 s/d 0.66
HIGH	0.66 s/d 1

Petunjuk Pengisian:

Berdasarkan atas pengalaman dan pengamatan Bapak/Ibu, berikan nilai dengan jangkauan sesuai pada tabel Keterangan Nilai Indikator pada setiap pertanyaan Indikator Proyek Perangkat Lunak yang paling merefleksikan persepsi Bapak/ Ibu pada setiap pertanyaan. 0 sampai dengan 0.33 merefleksikan nilai LOW, 0.33 sampai 0.66 merefleksikan nilai MEDIUM dan 0.66 sampai 1 merefleksikan nilai HIGH.

No.	Menurut Persepsi Anda Seberapa Besar Nilai?	Jawaban
1	Team Knowledge Level	0.85
2	Team Experience Level	0.8
3	Team Size	0.75
4	Project Size	0.75
5	Financial Feasibility	0.9
6	External Dependence Level	0.6
7	Client Experience	0.75
8	Client Participation Level	0.85