

**Perbandingan Software Cost Estimation Menggunakan *Use Case Point* dan *Fuzzy Use Case Point* (Studi Kasus: Aplikasi BPI UMM)**

**Proposal Tugas Akhir**

Diajukan Untuk Memenuhi  
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana  
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Muhammad Virgiawan  
201910370311039

**Bidang Minat**  
(RPL)

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**Perbandingan Software Cost Estimation Menggunakan Use Case  
Point dan Fuzzy Use Case Point (Studi Kasus: Aplikasi BPI  
UMM)**

**TUGAS AKHIR**

**Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1  
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang**

Menyetujui,  
Malang, 6 Desember 2024

Dosen Pembimbing 1



**Aminudin S.Kom., M.Cs.**  
**NIP. 10817030594PNS.**

Dosen Pembimbing 2



**Ir. Gita Indah Marthasari ST.,**  
**M.Kom**  
**NIP. 10806110442PNS.**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Perbandingan Software Cost Estimation Menggunakan Use Case  
Point dan Fuzzy Use Case Point (Studi Kasus: Aplikasi BPI  
UMM)**

**TUGAS AKHIR**

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1  
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

**Muhammad Virgiawan**

**201910370311039**

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji  
pada tanggal 6 Desember 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



**Ir. Wildan Suharso S.Kom., M.Kom**

**NIP. 10817030596PNS.**

Dosen Penguji 2



**Briansvah Setio Wivono S.Kom.,**

**M.Kom**

**NIP. 190913071987PNS.**



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Informatika



**Ir. Ghufron Wasis Wicaksono S.kom. M.Cs.**

**NIP. 10814100541PNS.**



## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

**NAMA** : Muhammad Virglawan

**NIM** : 201910370311039

**FAK/JUR.** : Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **"Perbandingan Software Cost Estimation Menggunakan Use Case Point dan Fuzzy Use Case Point (Studi Kasus: Aplikasi BPI UMM)"** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing



Malang, 6 Desember 2024  
Yang Membuat Pernyataan



Aminudin S.Kom., M.Cs.

## ABSTRAK

Perangkat lunak memiliki peran penting dalam kehidupan modern, dan estimasi biaya yang akurat sangat krusial untuk kesuksesan proyek pengembangannya. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kedua metode dalam konteks proyek pengembangan aplikasi BPI di Universitas Muhammadiyah Malang. Penelitian ini membahas dan membandingkan dua metode estimasi biaya, yaitu Use Case Point (UCP) dan Fuzzy Use Case Point (FUCP), dalam konteks pengembangan aplikasi BPI di Universitas Muhammadiyah Malang. UCP menawarkan pendekatan struktural, sementara FUCP menggunakan logika fuzzy untuk menangani ketidakpastian spesifikasi yang ambigu. Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan mempertimbangkan fitur dan transaksi kemudian jumlah actor untuk menghitung UUCP, tentukan faktor teknis (TCF) dan lingkungan (EF), lalu kalikan untuk mendapatkan total UCP dan FUCP yang digunakan dalam estimasi biaya dan waktu proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Fuzzy Use Case Point memberikan hasil yang lebih mendekati dengan estimasi actual yaitu 6 bulan dan cost dengan selisih 24,63% dari actual. Implikasi dari hasil penelitian ini adalah bahwa FUCP, dengan kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan kompleksitas spesifikasi proyek, lebih dapat diandalkan dalam konteks proyek yang memiliki variabilitas tinggi.

**Kata Kunci :** Estimasi biaya perangkat lunak, Use Case Point, Fuzzy Use Case Point.

## ABSTRACT

Software plays an important role in modern life, and accurate cost estimation is crucial for the success of development projects. This research aims to compare two methods in the context of the BPI application development project at Universitas Muhammadiyah Malang. The study discusses and compares two cost estimation methods, namely Use Case Point (UCP) and Fuzzy Use Case Point (FUCP), in the context of the BPI application development project at Universitas Muhammadiyah Malang. UCP offers a structural approach, while FUCP uses fuzzy logic to handle the uncertainty of ambiguous specifications. The steps undertaken in this research involve considering features and transactions, then calculating the number of actors to determine the UUCP (Unadjusted Use Case Points). Technical factors (TCF) and environmental factors (EF) are then determined and multiplied to obtain the total UCP and FUCP, which are used for cost and time estimation of the project. The research findings indicate that the Fuzzy Use Case Point method produces results closer to actual estimates, specifically a duration of 6 months and a cost deviation of 24.63% from the actual cost. The implications of this research are that FUCP, with its ability to manage uncertainty and the complexity of project specifications, is more reliable in the context of projects with high variability.

**Kata Kunci :** Software Cost Estimation, Use Case Point, Fuzzy Use Case Point.



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

### **“PERBANDINGAN SOFTWARE COST ESTIMATION MENGUNAKAN *USE CASE POINT* DAN *FUZZY USE CASE POINT* (STUDI KASUS: APLIKASI BPI UMM)”**

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi pentingnya estimasi biaya perangkat lunak dalam pengembangan aplikasi, dengan fokus pada Use Case Point (UCP) dan Fuzzy Use Case Point (FUCP). Metodologi mencakup langkah-langkah pengumpulan data dan analisis untuk membandingkan kedua metode. Studi kasus pada aplikasi BPI UMM menjelaskan analisis use case dan data yang dikumpulkan. Hasilnya akan memperlihatkan estimasi biaya dengan UCP dan FUCP, serta membandingkan keakuratan dan efektivitasnya. Kesimpulan dan saran akan merangkum temuan serta memberikan rekomendasi untuk penggunaan metode estimasi di masa depan, sehingga dapat meningkatkan pemahaman tentang perbandingan UCP dan FUCP dalam praktik rekayasa perangkat lunak.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 18 Oktober 2024



Muhammad Virgiawan

## DAFTAR ISI

Perbandingan Software Cost Estimation Menggunakan <i>Use Case Point</i> dan <i>Fuzzy Use Case Point</i> (Studi Kasus: Aplikasi BPI UMM).....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Masalah .....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Perangkat Lunak.....	8
2.3 Estimasi Biaya Perangkat Lunak.....	9
2.4 Metode Estimasi Biaya.....	10
2.5 Pengukuran Perangkat Lunak .....	10
2.5 Use Case Point.....	11
2.6 Fuzzy Use Case Point.....	12
2.7 Tahap-Tahap Estimasi Use Case Point .....	12
2.7.1 Unadjusted Use Case Point .....	13
2.7.2 Technical Complexity Factors (TCF) .....	14



2.7.3 Environmental Complexity Factors (ECF).....	15
2.7.4 Skala Nilai .....	16
2.7.5 Use Case Point.....	17
2.7.6 Perhitungan Effort Rate .....	18
2.8 Tahap-Tahap Fuzzy Use Case Point.....	18
2.8.1 Estimasi Fuzzy Use Case Point.....	18
2.8.2 Klasifikasi Use Case .....	19
2.8.3 Fuzzykasi .....	19
2.8.4 Fuzzy Inference System.....	20
2.8.5 Defuzzykasi.....	20
2.8.6 Perhitungan Fuzzy Use Case Point .....	21
<b>BAB III METODOLGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Identifikasi Masalah .....	23
3.2 Use Case .....	23
3.3 Transaksi Use Case .....	24
3.4 Pengumpulan Data.....	25
3.4.1 Studi Literatur .....	25
3.4.2 Wawancara .....	25
3.5 Metode Use Case Point.....	27
3.5.1 Unadjusted Actor Weight .....	28
3.5.2 Unadjusted Use Case Weight.....	28
3.5.3 Unadjusted Use Case Point .....	29
3.5.4 Technical Factor .....	29
3.5.5 Technical Complexity Factor .....	30
3.5.6 Enviroment Factor.....	31
3.5.7 Enviroment Complexity Factor .....	31
3.5.8 Use Case Point.....	32
3.5.9 Total Effort Rate.....	32
3.6 Metode Fuzzy Use Case Point .....	33
3.6.1 Fuzzyfikasi .....	34
3.6.2 Fuzzy Inference System.....	36
3.6.3 Defuzzyfikasi .....	38

3.6.2 Unadjusted Fuzzy Use Case Weight .....	38
3.7 Distribusi Usaha .....	39
3.8 Perbandingan Use Case Point dan Fuzzy Use Case Point .....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
4.1 Use Case Point.....	42
4.1.1 Unadjusted Use Case Weight.....	42
4.1.2 Unadjusted Actor Weight .....	54
4.1.3 Unadjusted Use Case Point.....	55
4.2 Environment Factor .....	55
4.3 Environment Complexity Factor .....	56
4.4 Technical Factor .....	57
4.5 Technical Complexity Factor .....	58
4.6 Perhitungan Use Case Point.....	59
4.7 Fuzzy Use Case Point.....	59
4.7.1 Unadjusted Fuzzy Use Case Weight.....	59
4.8 Perhitungan Fuzzy Use Case Point.....	60
4.9 Nilai Effort .....	61
4.10 Perhitungan Effort dan Perbandingan UCP dan FUCP .....	61
4.11 Distribusi Usaha .....	62
4.12 Perhitungan Rate Gaji Use Case Point .....	63
4.13 Perhitungan Rate Gaji Fuzzy Use Case Point .....	64
4.14 Perhitungan Person-Month dan Month Use Case Point .....	66
4.15 Perhitungan Person-Month dan Month Fuzzy Use Case Point.....	67
4.16 Perbandingan Metode dan Actual.....	69
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>71</b>
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>78</b>
Lampiran 1. Kuesioner Penilaian Aplikasi BPI UMM .....	78

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3. 1</b> Alur Penelitian .....	22
<b>Gambar 3. 2</b> Use Case Diagram .....	23
<b>Gambar 3. 3</b> Alur Use Case Point .....	27
<b>Gambar 3. 4</b> Alur <i>Fuzzy Use Case Point</i> .....	33
<b>Gambar 3. 5</b> Input Fuzzy Set.....	36
<b>Gambar 3. 6</b> Output Fuzzy .....	37





## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Unadjusted Actor Weight.....	13
<b>Tabel 2. 2</b> Unadjusted Actor Weight.....	13
<b>Tabel 2. 3</b> <i>Technical Complexity Factor (TCF)</i> .....	14
<b>Tabel 2. 4</b> <i>Environmental Complexity Factors (ECF)</i> .....	15
<b>Tabel 2. 5</b> Skala Nilai .....	16
<b>Tabel 2. 6</b> <i>Unadjusted Fuzzy Use Case Weight [25]</i> .....	18
<b>Tabel 3. 1</b> Hasil Wawancara.....	26
<b>Tabel 3. 2</b> <i>Complexity Unadjusted Actor Weighting</i> .....	28
<b>Tabel 3. 3</b> <i>Complexity Unadjusted Use Case Weighting</i> .....	29
<b>Tabel 3. 4</b> <i>Technical Factor dan Skala Nilai</i> .....	30
<b>Tabel 3. 5</b> <i>Environmental Factors (ECF) dan Skala Nilai</i> .....	31
<b>Tabel 3. 6</b> <i>Fuzzy Set</i> .....	34
<b>Tabel 3. 7</b> <i>Unadjusted Fuzzy Use Case Weight</i> .....	38
<b>Tabel 3. 8</b> Distribusi Usaha .....	39
<b>Tabel 3. 9</b> Perbandingan Hasil Estimasi BPI UMM.....	40
<b>Tabel 4. 1</b> Transaksi Login.....	42
<b>Tabel 4. 2</b> Transaksi Logout.....	43
<b>Tabel 4. 3</b> Transaksi Pembuatan Tanggal Penyusunan Anggaran .....	43
<b>Tabel 4. 4</b> Transaksi Pengolahan Unit.....	44
<b>Tabel 4. 5</b> Transaksi Penyusunan Anggaran .....	45
<b>Tabel 4. 6</b> Transaksi Costing .....	47
<b>Tabel 4. 7</b> Transaksi At-Costing.....	48
<b>Tabel 4. 8</b> Transaksi Penerimaan dan Pengeluaran .....	49
<b>Tabel 4. 9</b> Transaksi Dana Mandiri .....	51
<b>Tabel 4. 10</b> Perhitungan <i>Unadjusted Use Case Weight</i> .....	53
<b>Tabel 4. 11</b> Perhitungan Unadjusted Actor Weight.....	54
<b>Tabel 4. 12</b> Tabel Perhitungan <i>Environmental Factors</i> .....	55
<b>Tabel 4. 13</b> Tabel Perhitungan <i>Technical Factor</i> .....	57
<b>Tabel 4. 14</b> Tabel Perhitungan Complexity Fuzzy Use Case Weight [25] .....	59
<b>Tabel 4. 15</b> Hasil Perhitungan <i>Effort Rate</i> .....	61
<b>Tabel 4. 16</b> Pembagian % Distribusi Usaha .....	62
<b>Tabel 4. 17</b> Perhitungan Rate Gaji UCP.....	63
<b>Tabel 4. 18</b> Perhitungan Rate Gaji FUCP .....	64
<b>Tabel 4. 19</b> Perhitungan Person-Month dan Mont UCP .....	66
<b>Tabel 4. 20</b> Perhitungan Person-Month dan Month FUCP .....	67
<b>Tabel 4. 21</b> Perbandingan Metode dan Actual .....	69

## DAFTAR LAMPIRAN

[Lampiran 1. Kuesioner Penilaian Aplikasi BPI UMM](#) ..... 78



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Bagheri and A. Shameli-Sendi, "Software Project Estimation Using Improved Use Case Point," *Proceedings - 2018 IEEE/ACIS 16th International Conference on Software Engineering Research, Management and Application, SERA 2018*, pp. 143–150, Sep. 2018, doi: 10.1109/SERA.2018.8477225.
- [2] "Expert Project Management - Seven Good Reasons for Rapid Growth of Project Management in IT." Accessed: Aug. 02, 2023. [Online]. Available: [http://www.maxwideman.com/guests/7\\_reasons/3.htm](http://www.maxwideman.com/guests/7_reasons/3.htm)
- [3] V. R. Montequin, S. Cousillas, F. Ortega, and J. Villanueva, "Analysis of the Success Factors and Failure Causes in Information & Communication Technology (ICT) Projects in Spain," *Procedia Technology*, vol. 16, pp. 992–999, Jan. 2014, doi: 10.1016/J.PROTCY.2014.10.053.
- [4] Ardiansyah, R. Ferdiana, and A. E. Permanasari, "Use case points based software effort prediction using regression analysis," *2019 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICACSIS 2019*, pp. 15–20, Oct. 2019, doi: 10.1109/ICACSIS47736.2019.8979851.
- [5] J. T. Berkelanjutan, C. Yuliana, A. Zuraima Ulimaz, D. Retna, and H. Kartadipura, "ESTIMASI BIAYA DENGAN MENGGUNAKAN COST SIGNIFICANT MODEL PADA PEKERJAAN PEMELIHARAAN JALAN DI KOTA BANJARBARU," *Sustainable Technology Journal*, vol. 24, no. 1, pp. 24–30, 2020, [Online]. Available: <http://jtb.ulm.ac.id/index.php/JTB>
- [6] R. Parlika, D. Azizah, S. Latifah, and B. D. Hadi, "Studi Literature Optimasi Waktu dan Biaya pada Proyek Perangkat Lunak," *RESEARCH : Journal of Computer, Information System & Technology Management*, vol. 4, no. 2, p. 101, Oct. 2021, doi: 10.25273/RESEARCH.V4I2.6636.
- [7] G. Karner, "Resource Estimation for Objectory Projects," Sep. 1993.
- [8] J. Lee, W. T. Lee, and J. Y. Kuo, "Fuzzy logic as a basic for use case point estimation," *IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, pp. 2702–2707, 2011, doi: 10.1109/FUZZY.2011.6007717.
- [9] E. Prayitno, "Penggunaan Metode Estimasi Use Case Points (UCP) Dalam Proyek Software Domain Bisnis," *JURNAL INFORMATIKA*, vol. 4, no. 2, 2017.
- [10] V. M. Nasution and G. Prakarsa, "Perancangan Aplikasi Fuzzy Logic Untuk Prediksi Kasus Positif Covid-19 Menggunakan Metode Tsukamoto," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 5, no. 4, p. 1642, Oct. 2021, doi: 10.30865/mib.v5i4.3338.



- [11] H. Rahman, M. A. Putra, W. Hayuhardhika, N. Putra, and D. Pramono, "Estimasi Biaya Perangkat Lunak menggunakan Metode Use Case Point (Studi Kasus: PT. Pln(Persero) Area Malang)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 6, pp. 5599–5607, Jul. 2019, Accessed: Aug. 02, 2023. [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/5520>
- [12] K. Widya Ekatama, W. Hayuhardhika, N. Putra, and A. Rachmadi, "Estimasi Biaya Pengembangan Perangkat Lunak Menggunakan Metode Fuzzy Use Case Point (Studi Kasus: Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Batu)," vol. 3, no. 6, pp. 5845–5851, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [13] R. P. Manik, A. R. Perdanakusuma, and M. C. Saputra, "Evaluasi Biaya Perangkat Lunak Menggunakan Metode Fuzzy Use Case Point," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 7, pp. 2649–2659, Jun. 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [14] L. Setiyani and S. Rosma, *REKAYASA PERANGKAT LUNAK [Software Engineering]*. Karawang: Jatayu Catra Internusa, 2019. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/333209319>
- [15] H. LEUNG and Z. FAN, "SOFTWARE COST ESTIMATION," pp. 307–324, May 2002, doi: 10.1142/9789812389701\_0014.
- [16] S. M. R. Chirra and H. Reza, "A Survey on Software Cost Estimation Techniques," *Journal of Software Engineering and Applications*, vol. 12, no. 06, pp. 226–248, 2019, doi: 10.4236/JSEA.2019.126014.
- [17] H. Tufail, F. Azam, A. Fatima, and I. Qasim, "Cost Estimation Techniques for Software Development: A Systematic Literature Review," pp. 38–42, 2017, Accessed: Sep. 16, 2024. [Online]. Available: [www.ccsarchive.org](http://www.ccsarchive.org)
- [18] A. Devi Putri Ariyanto and U. Laili Yuhana, "ANALISIS METODE ESTIMASI BIAYA PADA PERANGKAT LUNAK BESERTA FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW," vol. 9, no. 4, pp. 699–708, 2022, doi: 10.25126/jtiik.202294611.
- [19] E. D. Canedo, K. S. Valença, and G. A. Santos, "An analysis of measurement and metrics tools: A systematic literature review," *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, vol. 2019-January, pp. 6970–6980, 2019, doi: 10.24251/HICSS.2019.836.
- [20] S. M. R. Chirra and H. Reza, "A Survey on Software Cost Estimation Techniques," *Journal of Software Engineering and Applications*, vol. 12, no. 06, pp. 226–248, 2019, doi: 10.4236/JSEA.2019.126014.

- [21] P. Jayadi, A. C. Aria Bima, Y. P. Yudha, and Kelik Sussolaikah, "End User Development pada Use Case Point untuk peningkatan Estimasi Perangkat Lunak," *TEMATIK*, vol. 10, no. 1, pp. 74–82, Jun. 2023, doi: 10.38204/tematik.v10i1.1289.
- [22] R. Silhavy, M. Bures, M. Alipio, and P. Silhavy, "More Accurate Cost Estimation for Internet of Things Projects by Adaptation of Use Case Points Methodology," *IEEE Internet Things J*, vol. 10, no. 21, pp. 19312–19327, Nov. 2023, doi: 10.1109/JIOT.2023.3281614.
- [23] R. Khalida, T. M. Kusuma, and K. F. Ramdhanian, "Fuzzy Use Case Points as a Basis for Effort Estimation," *PIKSEL : Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, vol. 11, no. 1, pp. 181–196, Mar. 2023, doi: 10.33558/PIKSEL.V11i1.6941.
- [24] R. Adhitama and C. Kartiko, "Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications Effort Estimation Menggunakan Metode Use Case Point untuk Pengembangan Perangkat Lunak (Studi Kasus Sistem Inventory Peminjaman Alat Laboratorium)," vol. 1, no. 1, pp. 54–62, 2018, doi: 10.20895/INISTA.V1i1.
- [25] L. A. Zadeh, "Fuzzy Logic, Neural Networks and Soft Computing," *Safety Evaluation Based on Identification Approaches Related to Time-Variant and Nonlinear Structures*, pp. 320–321, 1993, doi: 10.1007/978-3-322-89467-0\_19.
- [26] M. Hariyanto and R. S. Wahono, "Estimasi Proyek Pengembangan Perangkat Lunak dengan Fuzzy Use Case Points," *Journal of Software Engineering*, vol. 1, no. 1, 2015, [Online]. Available: <http://journal.ilmukomputer.org>
- [27] Ian. Sommerville, *Software engineering*. Pearson, 2011.
- [28] G. J. . Klir and Bo. Yuan, *Fuzzy sets and fuzzy logic : theory and applications*, vol. 4. Prentice hall New Jersey, 2003.
- [29] M. Alali, A. Almogren, M. M. Hassan, I. A. L. Rassan, and M. Z. A. Bhuiyan, "Improving risk assessment model of cyber security using fuzzy logic inference system," *Comput Secur*, vol. 74, pp. 323–339, May 2018, doi: 10.1016/J.COSE.2017.09.011.
- [30] K. S. Gilda and S. L. Satarkar, "Analytical overview of defuzzification methods," *International Journal of Advance Research*, vol. 6, pp. 359–365, 2020, [Online]. Available: [www.IJARIT.com](http://www.IJARIT.com)
- [31] R. Pushpakumar *et al.*, "Human-Computer Interaction: Enhancing User Experience in Interactive Systems," in *E3S Web of Conferences*, EDP Sciences, Jul. 2023. doi: 10.1051/e3sconf/202339904037.
- [32] A. Pratama, A. R. Perdanakusuma, and D. Pramono, "Implementasi Metode Artificial Neural Network (ANN) Model Based On Use Case Point Dalam Menghitung Biaya Perangkat Lunak (Studi Kasus CV. Profile Image Studio)," vol. 3, no. 3, pp. 3114–3122, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>

- [33] P. L. Primandaria and Sholiq, "Effort Distribution to Estimate Cost in Small to Medium Software Development Project with Use Case Points," *Procedia Comput Sci*, vol. 72, pp. 78–85, 2015, doi: 10.1016/J.PROCS.2015.12.107.
- [34] B. Anda, H. Dreiem, D. I. K. Sjøberg, and M. Jørgensen, "Estimating software development effort based on use cases—experiences from industry," pp. 487–502, Oct. 2001.
- [35] B. Bono Tursono and A. S. M. Lumenta, "ANALISIS ESTIMASI PROYEK PERANGKAT LUNAK," *Jurnal Teknik Informatika*.







### FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Muhammad Virgiawan

NIM : 201910370311039

Judul TA : Perbandingan Software Cost Estimation Menggunakan Use Case Point dan Fuzzy Use Case Point (Studi Kasus: Aplikasi BPI UMM)

#### Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	7 %
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	5 %
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	8 %
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	7 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	3 %
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	8 %

\*) Hasil cek plagiarisme diisi oleh pemeriksa (staf TU)

\*) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)

  
(.....)