

ABDIMAS UNIVERSAL

<http://abdimasuniversal.uniba-bpn.ac.id/index.php/abdimasuniversal>

DOI : <https://doi.org/10.36277/abdimasuniversal.v5i1.285>

Received: 14-03-2023

Accepted: 23-04-2023

Pelatihan Analisis dan Desain Sistem Informasi Menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) di SMK Pelita Madani Kabupaten Pringsewu

Ferly Ardhya^{1*}; Fitra Endi Fernanda²; Ulfa Isni Kurnia³; Alfina³; Salman Alfarisi Salimu³; Ockhy Jey Fhiter Wassalam⁴; Ratnasari¹; Nur Aminudin¹; Rendy Yudha Pratama³

¹Programa Studi S1 Teknik Informatika, Universitas Aisyah Pringsewu

²Programa Studi S1 Teknik Elektronika, Universitas Aisyah Pringsewu

³Programa Studi S1 Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Aisyah Pringsewu

⁴Programa Studi S1 Rekayasa Perangkat Lunak, Universitas Aisyah Pringsewu

^{1*} Email : ferly@aisyahuniversity.ac.id

Abstrak

Desain sistem informasi merupakan tahapan dari pembuatan sistem informasi. Berdasarkan tahapan SDLC secara global, desain berada pada tahapan ke-5. Pada perkembangan teknik pemrograman berorientasi objek, muncul sebuah standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak/Sistem Informasi yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek. *Unified Modeling Language* (UML) muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menGambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak/sistem informasi. *Unified Modeling Language* (UML) berfungsi untuk melakukan pemodelan dalam merancang sistem perangkat lunak/sistem informasi. Tujuan dari pelatihan ini adalah mengimplementasikan keilmuan yang dimiliki dosen terhadap masyarakat (peserta didik) dengan cara memberikan pelatihan dalam melakukan analisa sistem informasi berbasis UML di SMK Pelita Madani Pringsewu, dengan *tools* pendukung menggunakan *Star Uml*. Dalam PKM ini dihadiri oleh 27 siswa kelas XII, para peserta mendapatkan materi analisis dan desain sistem informasi, seperti: *Use Case Diagram*, *Diagram Activity*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*. Pelaksanaan dari pelatihan ini memberikan hasil meningkatnya kemampuan peserta dalam membuat proses bisnis menggunakan *tools Star Uml* dalam proses pembuatan aplikasi/sistem informasi.

Kata Kunci: *Desain, Sistem Informasi, UML*

Abstract

Information system design is a stage of creating an information system. Based on the SDLC stages globally, the design is at stage 5. In the development of object-oriented programming techniques, a standardized modeling language for the development of software/information systems built using object-oriented programming techniques. the *Unified Modeling Language* (UML) emerged because of the need for visual modeling to specify, describe, build, and documentation of software systems/information systems. The *Unified Modeling Language* (UML) performs modeling in designing software systems/information systems. The purpose of this training is to implement the knowledge of lecturers to the community (students) by providing training in analyzing UML-based information systems in SMK Pelita Madani Pringsewu, with supporting tools using *Star Uml*. In the PKM was attended by 27 students of class XII, the participants get information system analysis and design materials, such as: *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram* and *class Diagram*. The implementation of this training provide results: increasing the ability of participants to create business processes using *Star Uml* tools in the process of making applications / information systems.

Keywords: *Design, Information System, UML*

1. Pendahuluan

Teknologi telah mengalami perkembangan yang sangat pesat dan akan terus berkembang dari waktu ke waktu, terutama pada bidang pengetahuan dan informasi, baik itu dari media cetak ataupun juga elektronik yang menyajikan informasi dalam bentuk karya tulis, dan dalam bentuk gambar maupun suara. Isu dan tantangan terkait digitalisasi terutama terlihat di enam negara G20 dengan PDB tertinggi yaitu Amerika Serikat, Uni Eropa, Jepang, Inggris, Cina, dan

India. Karena masalah dan tantangan yang dihadapi oleh organisasi di enam negara tersebut sebagian besar tentang digitalisasi. Oleh karena itu, risiko dunia maya dan digitalisasi dianggap sebagai masalah yang paling umum (F. A. Alijoyo, 2021).

Industri Teknologi Informasi (TI) telah menjadi salah satu industri terkemuka di dunia, berkontribusi dengan perangkat dan program perangkat lunak inovatif, yang mendukung semua bidang aktivitas saat ini, seperti kedokteran, bisnis, pendidikan, dan,

jejaring sosial. Pasar industri Teknologi Informasi melebihi \$4,5 triliun pada tahun 2017. Amerika Serikat menjadi pasar teknologi terbesar di dunia dengan pangsa 31% atau \$1,5 triliun pada tahun 2018 saja (Comptia, 2018).

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi sudah sangat luas dan banyak diterapkan dalam berbagai bidang, seperti bidang pendidikan. Teknologi komputasi sudah menjadi kebutuhan dalam bidang pendidikan, (S. Syamsuar & R. Reflianto, 2019). Pendidikan memiliki peran penting sebagai salah satu komponen utama dalam meningkatkan pembangunan bangsa dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia (Ningrum, 2016). Hal ini dikarenakan pendidikan memiliki fungsi yang besar dan strategis dalam menyukseskan pembangunan nasional. Bahkan banyak penelitian yang menyatakan bahwa pendidikan merupakan salah satu cara yang efektif dalam meningkatkan kesejahteraan dan kualitas hidup bangsa dalam mencapai kemakmuran, (Miradj & Sumarno, 2014).

Pendidikan saat ini menempati posisi yang strategis dalam proses kemajuan Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI). Namun, pada dasarnya pendidikan sudah bukan sebuah proses yang mudah dilewati dan diabaikan dalam proses pemerinkatan. Peserta didik perlu melewati tahapan pendidikan agar dapat sampai pada kesuksesan akademik seperti lulus hingga mendapatkan sebuah pekerjaan yang bermanfaat. Lain dari pada itu, ada sisi dimana mahasiswa mendapatkan *reward* tersendiri dari proses pencapaiannya (Sugiartha *et al*, 2021).

Peningkatan kualitas SDM melalui jalur pendidikan mulai dari pendidikan dasar dan menengah hingga ke perguruan tinggi adalah kunci untuk mampu mengikuti perkembangan Revolusi Industri 4.0 (Lase, 2019). Bagi peserta didik, mereka harus bisa dan bijak dalam memilih sumber informasi dan edukasi yang dapat dipercaya dan dapat dipertanggungjawabkan, karena perkembangan teknologi dan informasi yang diperoleh dapat berdampak terhadap perilaku (Ari & Kholid, 2021). Dalam bidang pendidikan, pembelajaran pada abad ke-21 sangat penting untuk menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, unggul, dan dapat berdaya saing. Tidak hanya itu, pembelajaran abad ke-21 mengajarkan mengenai pengetahuan, tetapi keterampilan pun menjadi salah satu bagian penting dalam meningkatkan sumber daya manusia (Mardhiyah, dkk, 2021).

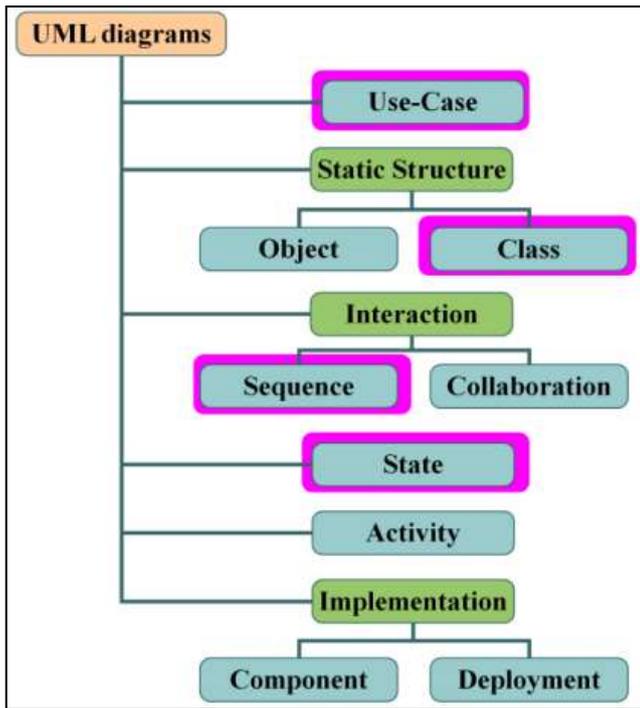
Pembelajaran abad ke-21 ini menerapkan kreativitas, berpikir kritis, kerja sama, pemecahan masalah, keterampilan komunikasi, kemasyarakatan dan keterampilan karakter. Terampil dalam memecahkan masalah berarti mampu mengatasi masalah yang sedang dihadapinya. Dalam proses belajar-mengajar, apabila peserta didik dapat memecahkan masalah tersebut berarti peserta didik

tersebut dapat berpikir kritis. Trilling & Fadel dalam (Wijaya, dkk, 2016) berpendapat bahwa keterampilan abad ke-21 diantaranya (1) *life and career skills*, (2) *learning and innovation skills*, dan (3) *information media and technology skills*. Gerakan literasi baru yang dimaksudkan terfokus pada tiga literasi utama, yaitu 1) Literasi digital, 2) Literasi teknologi, dan 3) Literasi manusia (Aoun, 2018). Keterampilan tersebut menjadi keterampilan yang sangat dibutuhkan di era revolusi industri 4.0.

Perkembangan teknologi membantu peserta didik dalam proses pembelajaran. Peserta didik jurusan Rekayasa Perangkat Lunak mampu membuat desain sistem informasi berbasis objek. Salah satu metode yang dapat membantu peserta didik dalam mendesain sistem informasi yaitu menerapkan UML dalam melakukan perancangan. UML diciptakan dari penggabungan banyak bahasa pemodelan grafis berorientasi objek yang berkembang pesat pada akhir tahun 1980-an dan awal tahun 1990-an (Kasman, 2017). Menurut Prasetya, A.F., Sintia & Putri (2021), *Unified Modeling Language* (UML) merupakan pengganti dari metode analisis berorientasi objek dan design berorientasi objek (OOAD & *D/object oriented analysis and design*) yang dimunculkan sekitar akhir tahun 80-an dan awal tahun 90-an. UML merupakan gabungan dari metode *Booch*, *Rumbaugh* (OMT) dan *Jacobson*. Tetapi UML mencakup lebih luas daripada OOAD.

UML adalah sebuah bahasa pemodelan perangkat lunak yang telah distandarisasi sebagai media penulisan cetak biru perangkat lunak (Mia dkk, 2022). Pemodelan adalah penggambaran sistem nyata menjadi sebuah model yang berupa perilaku, bentuk fisik dan karakteristik lain yang mirip dengan sistem riil. Pemodelan merupakan proses pokok dalam pembuatan simulasi. Model yang baik adalah model yang efisien dan dapat diterapkan dalam program komputer. Model mungkin tidak harus detail, bisa hanya berisi perilaku pokok dari sistem, aspek lain yang tidak berpengaruh terhadap tujuan simulasi tidak perlu dimasukkan karena akan megaburkan perilaku sistem (S. Sutejo, 2016).

Berikut gambar dari UML (Haviludin, 2011).



Gambar 1. Diagram UML

UML merupakan keluarga notasi grafis yang didukung oleh meta model tunggal yang membantu pendeskripsian dan desain sistem perangkat lunak, khususnya untuk sistem yang dibangun dengan menggunakan pemrograman berorientasi objek. Implementasi UML dalam desain sistem perangkat lunak memberikan solusi dalam pengembangan sistem (Setiaji & Ricki, 2021).

Jenis-jenis diagram *Unified Model Language* (UML) yaitu *use case diagram* yang berfungsi untuk mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih *actor* dengan sistem informasi yang akan dibangun, dan dapat menggambarkan fungsi apa saja yang ada pada sebuah sistem informasi (Julianto & Setiawan, 2019), *class diagram* merupakan pembentuk utama dari sistem berorientasi objek yang mempresentasikan suatu *class* beserta dengan atribut dan operasinya (Haviluddin, 2011), *activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem yang ada pada perangkat lunak. Perbedaan *use case diagram* dan *activity diagram* adalah untuk *use case* menggambarkan bagaimana aktif berjalan atau *actor* ketika menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas. Sedangkan *activity diagram* menggambarkan aktifitas sistem bukan apa yang dilakukan oleh *actor*.

Sedangkan menurut (M. Muslihudin, 2016), diagram UML tersusun atas sejumlah elemen grafis membentuk diagram-diagram. Terdapat 9 jenis diagram yang masing-masing memiliki aturan-aturan tertentu dalam penyusunannya dan mempresentasikan berbagai sudut pandang terhadap sistem (sebagai model dari sistem). Adapun diagram-diagram tersebut

yaitu tujuh diagram untuk desain dan kebutuhan yaitu: *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, *Object Diagram*, *Sequence Diagram*, *Collaboration Diagram*, *State Diagram*; sedangkan yang 2 jenis lainnya adalah *Diagram Package* dan *Component dan Deployment Diagram*.

Programmer dapat dengan mudah memahami, menganalisa, dan mempermudah pembuatan suatu program menggunakan *Unified Modelling Language* (UML). Sebuah program aplikasi biasanya berupa sistem yang digunakan dan diimplementasikan dalam jangka waktu yang cukup panjang. Program aplikasi bukan hanya digunakan pada saat itu saja, melainkan terus, *continue*, atau berlanjut. Karena program aplikasi digunakan pada waktu yang panjang, maka perlu adanya suatu analisis perencanaan, perancangan, dan pemodelan yang baik dan jelas, seperti *flow* untuk program aplikasi. Sehingga, dengan UML diharapkan mampu mempermudah pengembangan piranti lunak (RPL) serta memenuhi semua kebutuhan pengguna dengan efektif, lengkap, dan tepat. Hal itu termasuk faktor-faktor *scalability*, *robustness*, *security*, dan sebagainya.

Pada tahapan analisa sistem terkadang proses ini tidak dilalui dengan maksimal oleh seorang sistem analis sehingga ketika aplikasi sudah selesai dibuat oleh seorang programmer, aplikasi tersebut tidak bekerja sebagaimana mestinya dikarenakan para tim pengembang aplikasi tidak melaksanakan proses analisis sistem secara baik dikarenakan lemahnya pengetahuan terhadap proses analis sistem.

SMK Pelita Madani adalah sekolah kejuruan swasta yang beralamat di Jl. Patimura RT 8 RW 3 Sukoharjo II, Pringsewu, Lampung yang berfokus pada 3 bidang program keahlian diantaranya adalah Perhotelan, Farmasi, dan Rekayasa Perangkat Lunak. Kegiatan ini dilakukan karena kurangnya pemahaman siswa terhadap proses analisa sistem. Adapun pada kegiatan ini pelatihan dikhususkan pada Program Keahlian Rekayasa Perangkat Lunak sehingga dapat menambah pengetahuan dalam analisa sistem yang akan dibangun.

2. Bahan dan Metode

Pelatihan analisis dan desain sistem informasi menggunakan UML di SMK Pelita Madani Kabupaten Pringsewu dilakukan melalui beberapa tahap: tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi.

a. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, tim PkM melakukan riset terhadap kebutuhan *skill* yang cocok bagi siswa tingkat SMK. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan diskusi dengan pihak sekolah SMK Pelita Madani untuk menentukan waktu, tempat, dan peserta pelatihan. Setelah kesepakatan didapatkan, tahap selanjutnya adalah mempersiapkan semua perizinan yang

dibutuhkan supaya acara pelatihan dapat berjalan dengan baik dan terjadi kerja sama yang berkelanjutan antara dua instansi.

b. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, kegiatan PkM dilakukan dengan memberikan pelatihan kepada peserta didik. Metode yang digunakan dalam kegiatan pelatihan ini yaitu metode ceramah (pemaparan materi), diskusi, dan tanya jawab. Tahapan ini, tim memberikan pengetahuan dasar tentang UML kepada peserta didik melalui kegiatan pelatihan/penyuluhan, yang meliputi.

- 1) Memberikan *pretest* sebelum pelatihan dilakukan
- 2) Menjelaskan Konsep Analisis dan Desain Sistem Informasi menggunakan *UML: Usecase Diagram, Diagram activity, Sequence Diagram, dan Class Diagram.*
- 3) Menjelaskan Metode Pengembangan Sistem: *Prototyping* dan *Extreme Programing*
- 4) Pelatihan penggunaan *tools/aplikasi Star UML*
- 5) Memberikan tugas kepada peserta didik.

c. Tahap Evaluasi

Pada tahap ini semua pelatihan yang telah diberikan kepada peserta didik dievaluasi untuk melihat hasil dan perubahan pengetahuan yang

didapatkan dari pelatihan. Menurut Dimiyati & Mudjiono (2015), hasil belajar adalah hasil yang dicapai dalam bentuk angka-angka atau skor setelah diberikan tes hasil belajar pada setiap akhir pembelajaran. Nilai yang telah didapatkan oleh siswa, bisa menjadi acuan dalam melihat penguasaan siswa atau peserta didik dalam menerima materi pembelajaran. Sedangkan hasil belajar adalah sejumlah pengalaman yang diperoleh siswa atau peserta didik yang mencakup ranah kognitif, afektif, psikomotorik.

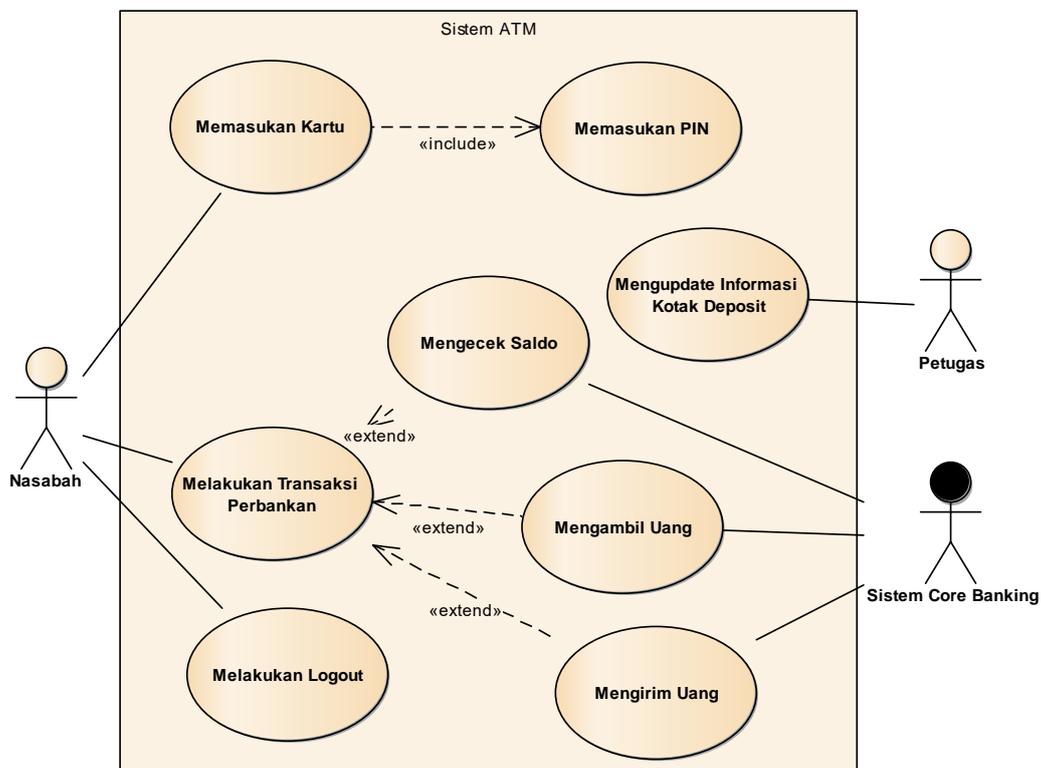
Tahapan evaluasi dilakukan dengan cara memberikan *postest* kepada peserta didik yang telah mendapatkan pelatihan. Hasil *postest* ini dibandingkan dengan hasil *pretest* yang telah diberikan di awal sebelum pelatihan dimulai.

3. Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan pelatihan Analisis dan Desain Sistem Informasi Menggunakan *Unified Modeling Lenguage (UML)* di SMK Pelita Madani Kabupaten Pringsewu pada tanggal 7 Desember 2022. Pelatihan ini tentunya ditujukan untuk meningkatkan kemampuan dan *skill* dari peserta didik. Sehingga pengukuran dan evaluasi terhadap hasil dari pelatihan menjadi sangat penting.

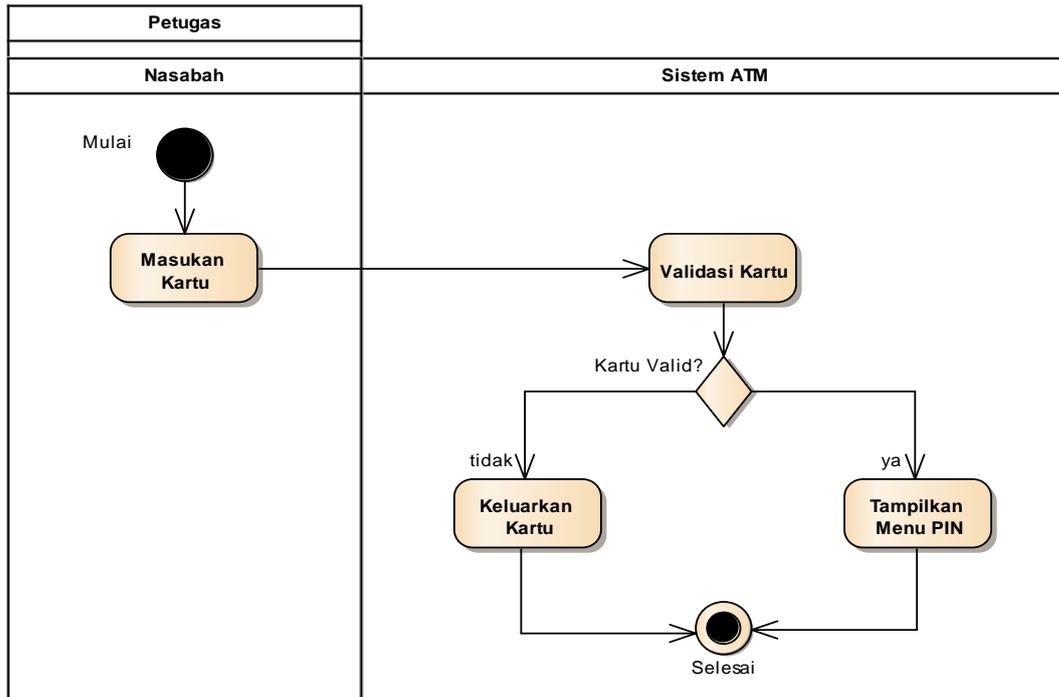
Berikut adalah studi kasus yang digunakan dalam pelatihan, yaitu analisa sistem pada mesin ATM:

Use Case Diagram

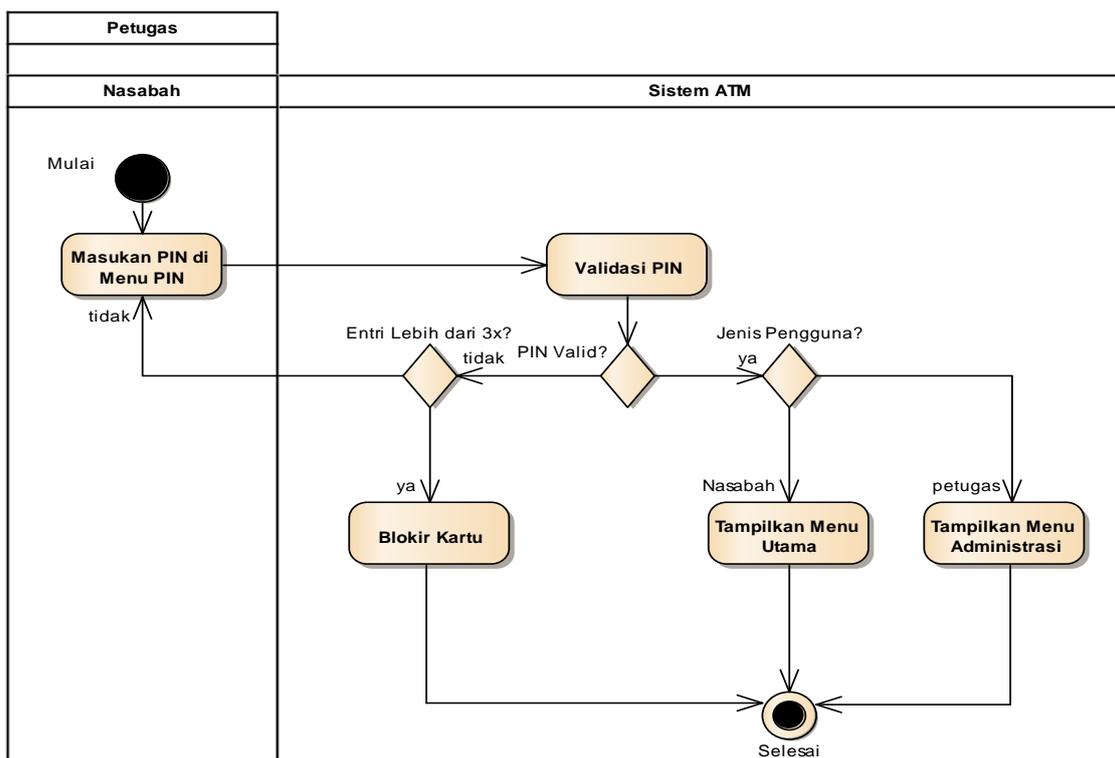


Gambar 2. Use Case pada Sistem ATM

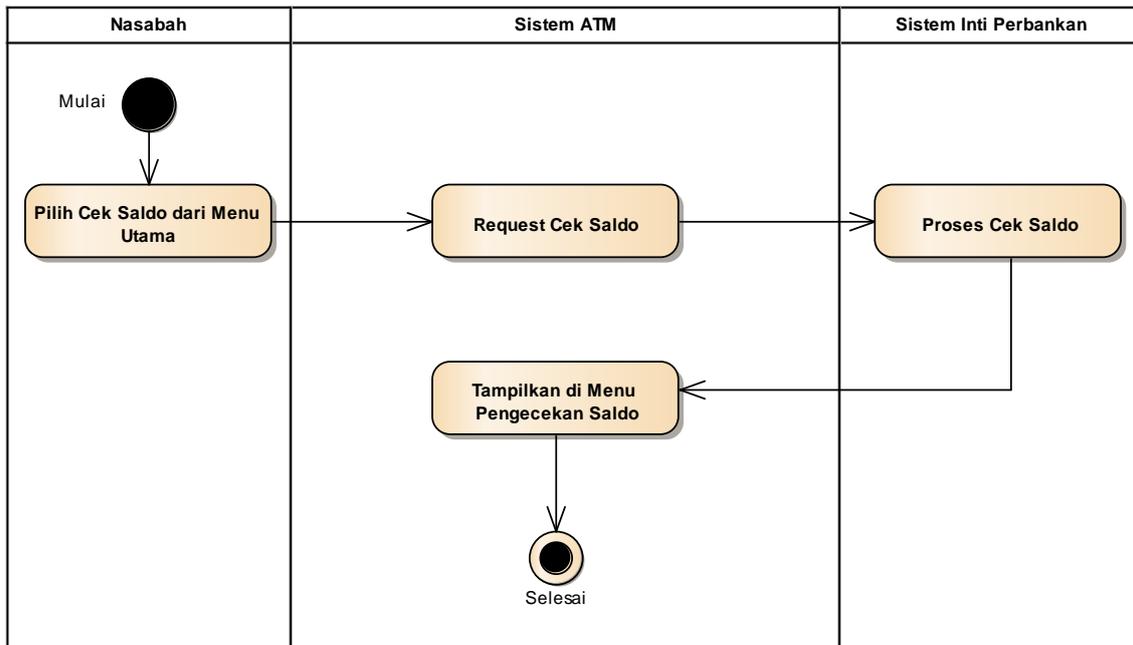
Activity Diagram



Gambar 3. Activity Diagram Memasukan Kartu



Gambar 4. Activity Diagram Memasukan PIN



Gambar 5. Activity Diagram Mengecek Saldo

Sebelum kegiatan dimulai, telah dilakukan *postest* untuk mengukur tingkat pengetahuan awal siswa. Selanjutnya setelah pelatihan selesai dilakukan, maka kemampuan peserta didik diukur melalui *postest*. Berikut adalah hasil *pretest* dan *postest* tentang kemampuan peserta didik menggunakan UML.



Gambar 6. Pretest dan Postest

Berdasarkan data hasil *pretest* dan *postest* di atas, dapat disimpulkan bahwa pengetahuan dan *skill* siswa yang telah mendapatkan pelatihan mengalami peningkatan. Oleh karena itu dapat dipastikan bahwa kegiatan ini memberikan pengetahuan tentang proses penerapan analisis dan desain sistem informasi menggunakan *Unified Modeling Language (UML)*, dengan hasil sebagai berikut.

- a. Peserta memahami konsep analisis dan desain sistem informasi Menggunakan *Unified Modeling Language (UML)*.
- b. Peserta mengetahui *tools* yang akan digunakan

dalam proses analisa dan desain, seperti *Usecase Diagram, Diagram activity, Sequence Diagram, dan Class Diagram*.

- c. Peserta dapat menggunakan *tools* Star UML untuk mendesain *Usecase Diagram dan Diagram activity* untuk Analisa system pada mesin ATM.

Berikut disajikan pula dokumentasi kegiatan pada saat pemaparan materi UML.



Gambar 7. Kegiatan Pemaparan Materi

Kegiatan pada saat peserta didik langsung mempraktekan *tools* atau aplikasi *Start UML*



(a)



(b)

Gambar 8. Pelatihan Penggunaan aplikasi *Start UML*

4. Kesimpulan dan Saran

Pada kegiatan Pelatihan Analisis dan Desain Sistem Informasi Menggunakan UML di SMK Pelita Madani Kabupaten Pringsewu terdapat peningkatan pengetahuan dan wawasan terhadap peserta didik dilihat dari hasil tugas yang diberikan oleh pemateri, keaktifan, dan antusiasme peserta didik sangat baik. Oleh karena itu, harus melakukan pelatihan lebih lanjut dan menggali pengetahuan tentang desain sistem informasi agar tercapai *learning outcome* dari peserta didik.

5. Ucapan Terima Kasih

Pada kegiatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu atas kelancaran pelatihan ini terutama Dekan Fakultas Teknologi Informatika, Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan, Kaprodi TI, Kaprodi TE, Kaprodi RPL, Kaprodi PTI, dan Seluruh *stakeholder* SMK Pelita Madani yang telah memberikan dukungan untuk kegiatan pengabdian masyarakat. Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada panitia, ketua, dan mahasiswa sehingga acara pelatihan ini berjalan dengan lancar.

6. Daftar Rujukan

- Ari & Kholid. (2021) Impelentasi Object Oriented Metodologi dan UML pada Pengembangan Sistem Informasi Keuangan Organisasi. *AUTOMATA*, 2(2). 1-8.
- Aoun, J.E. (2017). *Robot-proof: higher education in the age of artificial intelligence*. US: MIT Press.
- Comptia. (2018). IT industry outlook. <https://www.comptia.org/resources/it-industry-trends-analysis>.
- Dimiyati, & Mudjiono. (2015). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta.
- F. A. Alijoyo. (2021). Risk Management Implementation in Public Sector Organizations-Global Phenomena. *Int. J. Curr. Sci. Res. Rev.*, 04(03), 195–202. doi: 10.47191/ijcsrr/v4-i3-07.
- Haviluddin. (2011). Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language). *Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language)*, 6(1), 1–15. <https://informatikamulawarman.files.wordpress.com/2011/10/01-jurnal-informatika-mulawarman-feb-2011.pdf>.
- Julianto, S., & Setiawan, S. (2019). Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Bus Pada Po. Handoyo Berbasis Online. *A* 3(2), 11–25. <https://journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/view/56/48>.
- Kasman, H. (2017). Perancangan Sistem Informasi Nilai Siswa Berbasis Web. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Bisnis*, 8, 2001–2013.
- Lase, D. (2019). Pendidikan Di Era Revolusi Industri 4.0. *Sundermann: Jurnal Ilmiah Teologi, Pendidikan, Sains, Humaniora Dan Kebudayaan*, 1(1), 28-43.
- M. Muslihudin Oktafianto. (2016). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Mia, dkk. (2021). Pemodelan UML untuk Sistem Informasi Persewaan Alat Pesta. *FASILKOM*. 11(2), 79-86.
- Mardhiyah, R.H., Aldriani, S.N.F., Chitta, F., & Zulfikar, M.R. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1).
- Miradj, S., & Sumarno, S. (2014). Pemberdayaan masyarakat miskin, melalui proses pendidikan nonformal, upaya meningkatkan kesejahteraan sosial di Kabupaten

- Halmahera Barat. *JPPM (Jurnal Pendidikan dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 1(1), 101-112.
- Ningrum, E. (2016). Pengembangan sumber daya manusia bidang pendidikan. *Jurnal Geografi Gea*, 9(1), 1-9
- Prasetya, A.F., Sintia & Putri, U.LD. (2021). Perancangan Aplikasi Rental Mobil Menggunakan Diagram UML (*Unified Modelling Language*). *Jurnal Ilmiah Komputer Terapan dan Informasi (JIKTI)* 1(1),14-18.
- Setiaji & Ricki Sastra. (2021). Implementasi Diagram UML Sistem Informasi Penggajian. *AMIK BSI* 7(1), 106-111.
- S. Sutejo. (2016). Pemodelan UML Sistem Informasi Geografis Pasar Tradisional Kota Pekanbaru. *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, 7(2), 89–99. doi:10.31849/digitalzone.v7i2.600.
- Sugiarto, Pratama Wiryatmaja, Aswin Rosadi, Tendra Olivia. (2021). Analisis Sistem Prestasi Mahasiswa UPN Veteran Jawa Timur berbasis Unified Modelling Language. *Seminar Nasional Sains Data 2021 (SENADA 2021) UPN “Veteran” Jawa Timur*. E-ISSN 2808-5841.
- S. Syamsuar & R. Reflianto. 2019. Pendidikan dan tantangan pembelajaran berbasis teknologi informasi di era revolusi industri 4.0. *E-Tech J. Ilm. Teknol. Pendidik*, 6(2).
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., Nyoto, A., & Malang, U. N. (2016). Transformasi pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. 1(26), 263-278.