cakrawala sinergi kreatif
Education To All

Kecapi
Jurnal Kegiatan Capaian Pengabdian Ilmiah
Volume 3 Nomor 1 Tahun 2026, 57-62

Penerapan Waterfall dalam Pengembangan Sistem Keputusan di Sekolah (Studi Kasus MA Model Zainul Hasan)

Anisa Nurul Wilda[1a]*, Umi Diantika Susilowati[2b]
Universitas Hafshawaty Zainul Hasan, Probolinggo, Indonesia[1,2]
anisanurulwilda0@gmail.com[a], umidiantika05@gmail.com[b]

Abstrak: Program Kemitraan Masyarakat ini dilaksanakan untuk membantu MA Model Zainul Hasan dalam menghadapi tantangan transformasi digital di bidang pembelajaran dan manajemen sekolah. Masalah utama yang dihadapi oleh sekolah mitra adalah kurangnya sistem pengambilan keputusan yang terintegrasi dan digital, serta keterlibatan siswa yang rendah dalam penguasaan teknologi informasi secara praktis. Selain itu, penerapan pembelajaran berbasis proyek juga masih terbatas. Sebagai solusi, program ini menerapkan metodologi Waterfall dalam pengembangan sistem pengambilan keputusan berbasis digital yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses perancangan dan pembangunan sistem. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan tentang rekayasa perangkat lunak tetapi juga pengalaman kolaborasi tim yang berharga. Hasil dari program ini antara lain terbentuknya sistem pengambilan keputusan digital yang sesuai dengan kebutuhan sekolah, meningkatnya keterampilan siswa dalam pengembangan perangkat lunak dan kerja tim melalui metode pembelajaran berbasis proyek, serta publikasi artikel ilmiah dan laporan akhir kegiatan. Dampak yang dihasilkan menunjukkan percepatan transformasi digital di sekolah serta peningkatan kompetensi siswa dalam menghadapi tantangan dunia digital.
Kata Kunci: Transformasi digital; metodologi *waterfall*; sistem pengambilan keputusan; pemberdayaan siswa; rekayasa perangkat lunak.

Abstract: *This Community Partnership Program was implemented to assist MA Model Zainul Hasan in addressing the challenges of digital transformation in learning and school management. The main issues faced by the partner school are the lack of an integrated and digital decision-making system, as well as low student involvement in practical information technology skills. Furthermore, project-based learning has not been fully implemented. As a solution, this program applies the Waterfall methodology in developing a digital decision-making system that actively involves students in the design and development process. This approach not only provides students with knowledge of software engineering but also valuable team collaboration experience. The outcomes of the program include the creation of a digital decision-making system that meets the school's needs, enhanced student skills in software development and teamwork through project-based learning, and the publication of scientific articles and final reports. The results show a positive impact on accelerating the digital transformation at the school and improving students' competencies in facing digital age challenges.*
Keywords: *Digital transformation; waterfall methodology; decision-making system;, student empowerment; software engineering.*

Article info: Submitted | Accepted | Published
05-04-2026|01-07-2026|07-07-2026

cakrawala sinergi kreatif
Education To All
Kecapi
Jurnal Kegiatan Capaian Pengabdian Ilmiah
Volume 3 Nomor 1 Tahun 2026, 57-62

LATAR BELAKANG

Di era digitalisasi saat ini, transformasi teknologi informasi menjadi kebutuhan mendasar bagi lembaga pendidikan, termasuk institusi berbasis pesantren seperti MA Model Zainul Hasan di Kecamatan Gending, Kabupaten Probolinggo. Sekolah ini memiliki potensi besar untuk berkembang, namun tata kelola manajemen internal dan proses pengambilan keputusan operasionalnya masih menghadapi tantangan karena belum terintegrasi secara digital. Ketergantungan pada mekanisme konvensional tidak hanya memperlambat aliran informasi, tetapi juga mengurangi akurasi data yang diperlukan oleh pihak manajemen sekolah dalam menentukan kebijakan yang responsif dan strategis.

Di sisi lain, potensi dan kapasitas siswa di bidang rekayasa perangkat lunak serta penguasaan teknologi informasi praktis masih perlu dioptimalkan. Sebagian besar siswa belum mendapatkan ruang ekspresi dan pengalaman langsung dalam membangun produk digital berbasis kebutuhan nyata. Kurangnya keterlibatan aktif siswa dalam proyek-proyek teknologi di sekolah berdampak pada rendahnya kesiapan literasi digital serta keterampilan abad ke-21, seperti pemikiran kritis, kemampuan memecahkan masalah, dan kolaborasi tim yang sangat dibutuhkan di era industri modern.

Untuk mengatasi kesenjangan tersebut, pendekatan berbasis *Project-Based Learning* (PBL) yang dipadukan dengan metodologi *Waterfall* menawarkan solusi terstruktur dan sistematis. Metodologi *Waterfall* memberikan kerangka kerja rekayasa perangkat lunak yang jelas, mulai dari tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, hingga pengujian. Melalui alur pengembangan yang runtut ini, siswa tidak hanya dibimbing secara teoritis, tetapi juga dilibatkan secara langsung dalam setiap fase pembangunan sistem pengambilan keputusan digital yang sesuai dengan kebutuhan operasional MA Model Zainul Hasan.

Melalui Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini, penerapan metodologi *Waterfall* diharapkan mampu membawa dampak ganda (*double-loop impact*) bagi mitra sekolah. Di satu sisi, kegiatan ini menghasilkan produk teknologi berupa sistem pendukung keputusan yang terintegrasi untuk mempercepat transformasi digital tata kelola sekolah. Di sisi lain, proses pembelajaran berbasis proyek ini memperkuat kompetensi teknis, kerja tim, dan literasi digital siswa maupun guru. Langkah kolaboratif ini menjadi strategi nyata dalam mencetak lulusan yang adaktif sekaligus meningkatkan efisiensi tata kelola lembaga pendidikan berbasis pesantren di era digital.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan PKM ini dilakukan secara bertahap dan sistematis, untuk mengatasi permasalahan prioritas yang telah disepakati bersama mitra, yaitu MA Model Zainul Hasan. Adapun tahapan-tahapan pelaksanaan kegiatan adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Awal

a. Sosialisasi

Program kepada Pihak Sekolah Pada tahap awal, akan dilakukan pertemuan dengan pihak manajemen dan pengajar di MA Model Zainul Hasan untuk mensosialisasikan tujuan, manfaat, dan rencana pelaksanaan program. Hal ini bertujuan agar semua pihak yang terlibat memiliki pemahaman yang sama mengenai tujuan program.

b. Penyusunan Materi Pembelajaran dan Sumber Daya

Tim penyusun program akan mempersiapkan materi pembelajaran terkait metodologi Waterfall dan pengembangan sistem pengambilan keputusan, serta mengatur penyediaan perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mendukung proses pembelajaran.

2. Pelatihan Guru dan Siswa

a. Pelatihan Guru Guru-guru di MA Model Zainul Hasan akan mengikuti pelatihan untuk meningkatkan pemahaman mereka mengenai penggunaan teknologi dalam pembelajaran, serta penerapan metodologi Waterfall dalam pengembangan sistem pengambilan keputusan. Pelatihan ini akan mencakup: (a) Pengenalan dan penggunaan alat dan software yang diperlukan. (b) Pendekatan berbasis proyek untuk memfasilitasi keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. (c)Teknik evaluasi dan pemantauan kemajuan siswa selama proyek berlangsung.

b. Pelatihan Siswa

Setelah pelatihan untuk guru, siswa akan mendapatkan pelatihan tentang metodologi Waterfall, pengembangan sistem, dan penerapan konsep pengambilan keputusan berbasis data. Pelatihan ini akan mencakup: (a) Pengenalan pada konsep dasar pengembangan sistem. (b) Penerapan metodologi Waterfall untuk pengembangan sistem pengambilan keputusan. (c) Penggunaan perangkat lunak dan alat bantu untuk analisis data dan pengambilan keputusan.

3. Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek

Tahapan yang akan dilalui adalah: (a) Analisis Kebutuhan: Mengidentifikasi masalah yang akan diselesaikan dan menentukan persyaratan sistem. (b) Desain Sistem: Merancang alur kerja dan antarmuka sistem. (c) Implementasi: Mengembangkan sistem menggunakan perangkat lunak yang sesuai. (d) Pengujian dan Pemeliharaan: Menguji sistem yang telah dibuat dan melakukan perbaikan jika diperlukan.

4. Evaluasi dan Umpan Balik

a. Penilaian Proyek Siswa

Evaluasi proyek akan dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya, seperti pemahaman terhadap metodologi Waterfall, kualitas sistem yang dikembangkan, kemampuan siswa dalam bekerja dalam tim, dan penggunaan data untuk pengambilan keputusan. Hasil evaluasi akan digunakan untuk memberikan umpan balik yang konstruktif bagi siswa.

b. Evaluasi Program

Di akhir program, akan dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap proses pelaksanaan program, termasuk keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran dan keterlibatan siswa serta guru. Evaluasi ini akan melibatkan pengumpulan umpan balik dari siswa, guru, dan pihak sekolah untuk mengetahui efektivitas dan dampak program.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan selama 3 bulan dilaksanakan kegiatan kepada guru dan siswa dengan tema Penerapan Metodologi Waterfall dalam Pengembangan Sistem Pengambilan Keputusan untuk Transformasi Digital di Sekolah: Pemberdayaan Siswa SMA

cakrawala sinergi kreatif
Education To All
Kecapi
Jurnal Kegiatan Capaian Pengabdian Ilmiah
Volume 3 Nomor 1 Tahun 2026, 57-62

melalui Pembelajaran Berbasis Proyek (Studi Kasus MA Model Zainul Hasan). Sebagai acuan agar para Guru dan Siswa dapat meningkatkan pengetahuan. Jumlah peserta yang mengikuti pengabdian berjumlah 40 siswa dan didampingi oleh 2 guru. Setelah acara selesai selanjutnya dilakukan evaluasi dan feedback kepada peserta untuk mengetahui tingkat kepaham peserta dalam penerapan metodologi waterfall untuk transformasi digital di sekolah.

a. Pengetahuan Peserta sebelum diberikan penyuluhan

Tabel 1. Hasil Pengetahuan Peserta sebelum penyuluhan

Keterangan	Jumlah	Presentase
Baik	5	12,5%
Cukup	15	37,5%
Kurang	20	50%
Jumalh	**40**	**100%**

Berdasarkan hasil sebelum kegiatan PKM menunjukkan sebagian besar peserta memiliki pengetahuan dalam kategori baik sebanyak 5 peserta (12,5%), kategori cukup 15 peserta (37,5%) dan kategori kurang 20 peserta (50%).

b. Pengetahuan Peserta sesudah diberikan penyuluhan

Tabel 2. Hasil Pengetahuan Peserta sesudah penyuluhan

Keterangan	Jumlah	Presentase
Baik	25	62,5%
Cukup	12	30%
Kurang	3	7,5%
Jumalh	**40**	**100%**

Berdasarkan hasil sesudah kegiatan PKM menunjukkan sebagian besar peserta memiliki pengetahuan dalam kategori baik sebanyak 25 peserta (62,5%), kategori cukup 12 peserta (30%) dan kategori kurang 3 peserta (7,5%).

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini diawali dengan mengukur pemahaman awal (*pre-test*) peserta yang terdiri dari 40 siswa dan 2 guru pendamping di MA Model Zainul Hasan. Berdasarkan data awal, mayoritas peserta berada pada tingkat pengetahuan kurang (50%) dan cukup (37,5%), sementara hanya sebagian kecil (12,5%) yang telah memiliki pemahaman awal yang baik mengenai teknologi informasi dan rekayasa perangkat lunak. Rendahnya capaian awal ini mengonfirmasi keterbatasan paparan praktis siswa terhadap metodologi pengembangan sistem secara terstruktur serta belum optimalnya penerapan pembelajaran berbasis proyek di sekolah tersebut.

Selama proses pelatihan dan pendampingan berbasis proyek (*Project-Based Learning*), peserta dibimbing secara sistematis melalui setiap tahapan metodologi *Waterfall*, mulai dari analisis kebutuhan internal sekolah, perancangan antarmuka, hingga tahap implementasi dan pengujian sistem sederhana. Keterlibatan aktif siswa dalam kelompok kolaboratif tidak hanya

memperdalam pemahaman teknis mereka, tetapi juga melatih keterampilan pemecahan masalah dan kerja tim. Peran guru pendamping sebagai fasilitator turut memperkuat keberlanjutan pemanfaatan teknologi digital dalam lingkungan pembelajaran sehari-hari.

Setelah seluruh tahapan program diselesaikan, evaluasi akhir (*post-test*) menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta yang sangat signifikan. Peserta dengan kategori pemahaman "baik" melonjak tajam menjadi 62,5% (25 siswa), kategori "cukup" berada di angka 30% (12 siswa), dan kategori "kurang" mengalami penurunan drastis hingga tersisa 7,5% (3 siswa). Hasil ini membuktikan bahwa kombinasi antara pelatihan metodologi *Waterfall* dan pendekatan berbasis proyek efektif dalam meningkatkan literasi digital, keterampilan teknis, serta kesiapan sekolah dalam menjalankan transformasi digital yang berkelanjutan.

SIMPULAN

Program kemitraan masyarakat yang dilaksanakan di MA Model Zainul Hasan berhasil mendorong transformasi digital di sekolah melalui pendekatan pembelajaran berbasis proyek. Beberapa poin penting yang dapat disimpulkan adalah: pertama, adanya peningkatan literasi digital dan pengetahuan teknologi informasi baik pada siswa maupun guru melalui penyuluhan dan pelatihan, yang tercermin dalam hasil evaluasi yang menunjukkan peningkatan signifikan pada kategori "baik". Kedua, siswa berhasil mengaplikasikan metodologi Waterfall secara praktis dengan mengembangkan proyek sistem pengambilan keputusan sederhana yang relevan dengan kebutuhan sekolah. Ketiga, penerapan model pembelajaran berbasis proyek berhasil mengembangkan keterampilan abad 21 seperti kolaborasi, berpikir kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah di kalangan siswa. Keempat, guru mitra terlibat aktif dalam pendampingan dan menunjukkan peningkatan kapasitas sebagai fasilitator digitalisasi di sekolah. Kelima, beberapa sistem yang dikembangkan oleh siswa telah diuji coba dan memberikan kontribusi positif dalam proses pengambilan keputusan di sekolah. Terakhir, evaluasi berkala terhadap implementasi sistem yang telah dibangun perlu dilakukan untuk memastikan sistem dapat disesuaikan dengan kebutuhan sekolah secara dinamis dan berkelanjutan.

REFERENSI

Agustina T, Yoseph P, & Fetronela. (2025). Penentuan Kelayakan Penerima Bantuan Beasiswa Berbasis Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) PADA SMKN 1 KEFAMENANU. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains*, *15*(1), 62–73.

Alfina Fitria, Noora Qotrun Nada, & Febrian Murti Dewanto. (2024). Implementation Of The Multi-Attribute Utility Theory (Maut) Algorithm In The Web-Based Performance Evaluation System For The Administrators Of Nurul Hayah Islamic Boarding School. *International Journal of Information System and Technology*, *8*(3), 8–11.

Buana Ayu, T., & Wijaya, N. (n.d.). *2 ND MDP STUDENT CONFERENCE (MSC) 2023 PENERAPAN METODE DESIGN THINKING PADA PERANCANGAN PROTOTYPE APLIKASI PAYOPRINT BERBASIS ANDROID*. https://www.payoprint.id/.

handayani, & Azzahra. (2020). Digital transformation readiness factors among MSMEs. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, *15*(3), 1–17.

Joni Munte, Sinar Sinarutat, & Murdani. (2024). PERBANDINGAN METODE AHP DAN MAUT PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN GURU TERBAIK DI MAS DARUL MUTAALIMIN TANAH MERAH KEC. GUNUNG MERIAH KAB. ACEH SINGKIL. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 9*(4).

Prileandewa, K. (2022). Pemanfaatan Digital Marketing Sebagai Media Pemasaran Produk Kerajinan Batok Kelapa Di Desa Batubulan. *Pemanfaatan Digital Marketing Sebagai Media Pemasaran Produk Kerajinan Batok Kelapa Di Desa Batubulan.*, *5*(2).

Rahmad, R., & Nasution, M. (2022). Decision Support System for MSME product recommendation using Multi-criteria Decision Making (MCDM). *Journal of Applied Information Technology and Innovation*, *6*(1), 45–52.

Rahmawati, & Lestari, M. (2020). Perbandingan Metodologi Agile dan Waterfall dalam Pengembangan Sistem Informasi UMKM. *Jurnal Rekayasa Sistem*, *7*(2), 210–219.

Setiawan, D., Ahmad Rahmat, & Sari, ! (2020). Adopsi Teknologi Informasi untuk Peningkatan Efisiensi UMKM di Era Digital. *Jurnal Sistem Informasi*, *15*(3), 134–141.

Susanto. (2021). Implementasi Teknologi Informasi pada UMKM untuk Meningkatkan Daya Saing,. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, *13*(1), 152–159.

Tri Buana Ayu, & Novan Wijaya. (2023). PENERAPAN METODE DESIGN THINKING PADA PERANCANGAN PROTOTYPE APLIKASI PAYOPRINT BERBASIS ANDROID . *D MDP STUDENT CONFERENCE (MSC)*, 68–75.