



Silvina Desy Pamungkasari (228620700023) BAB 1 SAMPEK BAB 4-1

ID : 373ea3788b2eec4712ae92421442ac8f5fa56502



13%

Suspicious texts

File name : Silvina Desy Pamungkasari (228620700023) BAB 1 SAMPEK BAB 4-1.txt

Original file size : 121.62 KB

Number of words : 5,542

Submitter : UMSIDA Perpustakaan

Submission date : July 14, 2026

Upload type : interface

analysis end date : July 14, 2026

Summary (section 1/3)

Location of suspect texts in the document :



Included in the suspicious text score :



Similarities

0%

Passages with similarities to sources found in different collections.



AI detection

10%

Texts with stylistically similar formulations to AI-generated text.

This rate is an indicator, not proof. Check with the author that he/she has mastered the knowledge mentioned in the document.



Unrecognized languages

3%

Passages in which some of the vocabulary used is not part of the language dictionary. This may be an attempt by the author to modify the text to make detection impossible.



Not included in the percentage of suspicious texts :



Texts between quotes

<1%

Passages between quotation marks, often revealing a quotation.

 Similarities

0%

Passages with similarities to sources found in different collections.

"PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*(PBL) BERBANTUAN ZEP QUIZ TERHADAP PRESTASI BELAJAR SISWA di SMP YAPENAS GEMPOL "

Silvina Desy Pamungkasari1),

1)Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: _____@_____(wajib email institusi)

Abstract *The low learning achievement in Informatics at SMP YAPENAS Gempol is largely due to conventional teacher-centered methods that lead to student passivity. This study evaluates the effectiveness of the Problem-Based Learning (PBL) model assisted by Zep Quiz on the academic achievement of seventh-grade students. Utilizing a quantitative approach with a One-Group Pretest-Posttest design, the study involved 25 students. Data were collected via validated test instruments and analyzed using a paired sample t-test in SPSS. Results indicated a significant mean score increase of 21.04 points, from 60.32 to 81.36. The hypothesis test yielded a Sig. (2-tailed) value of $0.000 < 0.05$, confirming the acceptance of H_a . The study concludes that the synergy of PBL and ZeepQuiz significantly enhances student achievement through real-world problem-solving and gamification.*

Keywords: *Learning Achievement; Problem-Based Learning; Zep Quiz; Informatics.*

Abstrak *Rendahnya prestasi belajar Informatika siswa di SMP YAPENAS Gempol disebabkan oleh dominasi metode konvensional yang memicu kepasifan siswa. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas model Problem Based Learning (PBL) berbantuan media kuis digital Zep Quiz terhadap peningkatan prestasi belajar siswa kelas VII. Menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain One-Group Pretest-Posttest, penelitian ini melibatkan 25 siswa sebagai subjek. Data dikumpulkan melalui instrumen tes yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya, kemudian dianalisis menggunakan paired sample t-test melalui SPSS. Hasil menunjukkan peningkatan nilai rata-rata signifikan sebesar 21,04 poin, dari 60,32 (pretest) menjadi 81,36 (posttest). Uji hipotesis menghasilkan nilai Sig. (2-tailed) $0,000 < 0,05$, sehingga H_a diterima. Ditemukan pula korelasi linear yang kuat (0,891) antara kondisi sebelum dan sesudah intervensi. Disimpulkan bahwa sinergi PBL dan Zep Quiz efektif meningkatkan secara signifikan prestasi belajar siswa secara signifikan melalui pemecahan masalah nyata dan elemen gamifikasi.*

Kata Kunci: *Prestasi Belajar; Problem Based Learning; Zep Quiz; Informatika.*

I. Pendahuluan

Rendahnya prestasi belajar siswa pada mata pelajaran Informatika di jenjang SMP saat ini telah menjadi tantangan fundamental yang memerlukan perhatian serius dari berbagai pemangku kepentingan pendidikan. Fenomena ini sering kali diperparah oleh penerapan pola pembelajaran *teacher-centered* yang menempatkan siswa hanya sebagai penerima informasi pasif tanpa ruang gerak untuk melakukan eksplorasi mandiri. Dalam konteks Informatika yang sangat mengandalkan logika dan abstraksi, metode ceramah satu arah terbukti tidak efektif dalam membangun pemahaman konsep yang kokoh dan mendalam. Akibatnya, banyak siswa yang kesulitan mencapai standar ketuntasan minimal karena mereka tidak dilibatkan dalam proses penemuan pengetahuan secara aktif[1]. Permasalahan ini bukan sekadar isu lokal di satu sekolah, melainkan telah menjadi fenomena umum yang dijumpai di berbagai satuan pendidikan di tingkat menengah. Ironisnya, kondisi tersebut terjadi di tengah pesatnya perkembangan teknologi digital yang seharusnya dapat dioptimalkan sebagai sarana pendukung pembelajaran yang dinamis. Kurangnya kesempatan bagi siswa untuk bertanya, berdiskusi, atau mempraktikkan teori secara langsung berdampak pada rendahnya retensi informasi yang mereka terima. Tanpa adanya keterlibatan emosional dan intelektual yang kuat, proses transformasi ilmu menjadi terhambat dan kehilangan relevansinya bagi kehidupan siswa. Oleh karena itu, diperlukan sebuah reposisi dalam strategi pengajaran agar mata pelajaran Informatika tidak lagi dianggap sebagai beban hafalan, melainkan sebagai wadah pengembangan kreativitas[2]. Upaya pembenahan ini menjadi sangat mendesak demi memastikan bahwa tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat tercapai secara maksimal di tengah persaingan global yang kian ketat[3].

Prestasi belajar merupakan indikator fundamental yang mencerminkan sejauh mana keberhasilan suatu proses pendidikan dalam membimbing siswa mencapai kompetensi yang holistik. Secara esensial, capaian ini tidak hanya diukur melalui angka-angka kognitif di atas kertas, tetapi juga harus mencakup perkembangan aspek afektif dan keterampilan psikomotorik siswa. Penting bagi pendidik untuk memahami bahwa prestasi yang rendah merupakan sinyal kuat adanya ketidakefektifan dalam metode transformasi ilmu yang selama ini diterapkan di dalam kelas. Berbagai variabel memengaruhi hasil belajar ini, mulai dari faktor internal seperti motivasi dan kesiapan mental, hingga faktor eksternal seperti kualitas interaksi antara guru dan murid[4]. Di era modern ini, pemilihan model dan media pembelajaran memegang peranan yang sangat strategis karena bersentuhan langsung dengan pengalaman belajar harian siswa. Strategi instruksional yang tepat dan inovatif mampu membangkitkan gairah belajar sehingga potensi akademik yang terpendam dapat tersalurkan dengan hasil yang optimal. Dukungan lingkungan sekolah dan pemilihan alat bantu digital yang interaktif dapat membantu siswa memahami materi yang bersifat kompleks menjadi lebih sederhana dan menarik. Jika guru mampu beralih dari peran sebagai satu-satunya sumber informasi menjadi fasilitator, maka dinamika kelas akan menjadi lebih hidup dan produktif. Keberhasilan dalam mengintegrasikan teknologi dan pedagogi akan memberikan dampak jangka panjang terhadap pembentukan karakter dan kecerdasan intelektual peserta didik. Dengan demikian, penguatan pada aspek instruksional melalui pemanfaatan literasi digital secara bijak adalah kunci utama bagi lembaga pendidikan untuk meningkatkan standar prestasi di masa depan[5].

Penerapan model pembelajaran yang cenderung monoton dan tidak variatif sering kali gagal mengakomodasi karakteristik serta kebutuhan unik siswa, sehingga secara sistematis memicu penurunan motivasi dan semangat belajar di dalam kelas. Masalah ini diperparah oleh penggunaan media pembelajaran yang kurang inovatif dan tidak visual, yang pada akhirnya membuat siswa kesulitan dalam menyerap pesan serta memahami konsep-konsep materi yang disampaikan oleh guru secara efektif. Kondisi lingkungan belajar yang menjemukan dan tidak stimulatif seperti ini menyebabkan siswa lebih cepat merasa jenuh, lelah secara mental, hingga kehilangan daya konsentrasi saat proses transformasi ilmu sedang berlangsung. Kurangnya keterlibatan aktif dan antusiasme dalam mengikuti jalannya diskusi menyebabkan siswa menjadi pasif, yang secara perlahan menciptakan hambatan kognitif dalam mencapai target pembelajaran yang telah ditetapkan. Sebagai dampak akhir yang tak terelakkan, akumulasi dari ketidakefektifan metode dan media tersebut tercermin secara nyata pada penurunan capaian hasil belajar serta prestasi akademik siswa yang tidak mampu mencapai standar maksimal.[6]. Model pembelajaran yang berpusat pada guru sering kali menghalangi siswa untuk berpikir secara kritis dan terlibat secara aktif dalam proses belajar. Siswa biasanya hanya mendengarkan tanpa diberi kesempatan yang cukup untuk menyampaikan ide atau menyelesaikan masalah sendiri. Kondisi ini membuat kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) siswa tidak berkembang dengan baik. Meski demikian, keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif sangat penting untuk menghadapi tantangan di abad ke-21.[7].

Penerapan model pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*) diperlukan untuk menciptakan proses pembelajaran yang lebih interaktif. Model pembelajaran tersebut diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran memungkinkan terjadinya proses konstruksi pengetahuan secara optimal[8]. Dengan demikian, siswa tidak hanya memahami materi, tetapi juga mampu mengembangkan berbagai keterampilan pendukung pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dinilai relevan untuk menjawab permasalahan tersebut adalah *Problem Based Learning (PBL)* [9]. Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) menggunakan masalah nyata sebagai awal pembelajaran, sehingga siswa terdorong untuk berpikir secara kritis. Dalam kurikulum sekarang, PBL bukan hanya cara mengajar biasa, tetapi menjadi alat utama dalam mencapai Profil Pelajar Pancasila serta kemampuan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, kerja sama, dan komunikasi. Melalui PBL, siswa diajarkan untuk menganalisis masalah, mencari informasi, berdiskusi, serta menemukan solusi secara mandiri atau bekerja dalam kelompok. Model ini sangat penting dalam kurikulum modern karena mampu menghubungkan teori yang diajarkan di sekolah dengan situasi nyata di dunia luar, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna, sesuai dengan konteks, dan berfokus pada pengembangan kompetensi siswa secara menyeluruh. Dengan mengubah peran guru menjadi fasilitator dan menjadikan siswa sebagai pusat pembelajaran, PBL membuat siswa tidak hanya menghafal materi, tetapi juga lebih siap menghadapi tantangan dunia nyata yang semakin rumit.[10].

Penggunaan media pembelajaran yang berbasis teknologi informasi sudah menjadi kebutuhan penting dalam dunia pendidikan saat ini, di mana media digital interaktif bisa membantu guru dalam menyampaikan materi dan melakukan evaluasi dengan cara yang lebih menarik, sehingga meningkatkan semangat belajar, pemahaman konsep, dan partisipasi aktif siswa. Salah satu platform inovatif yang bisa dimanfaatkan adalah Zep Quiz, sebuah media kuis digital interaktif yang dibuat untuk mengubah evaluasi biasa menjadi pengalaman belajar yang lebih menarik dengan fitur menjawab soal dan mendapatkan umpan balik secara cepat dan langsung[11]. Keunggulan utama dari penggunaan media Zep Quiz dalam proses pembelajaran terletak pada integrasi fitur interaktif dan kompetitif yang secara psikologis mampu meningkatkan minat serta keterlibatan siswa di dalam kelas. Melalui pemanfaatan elemen permainan atau

gamifikasi yang menantang, media ini berhasil mengubah atmosfer evaluasi yang biasanya menegangkan menjadi sebuah pengalaman belajar yang menyenangkan sekaligus memotivasi. Dengan menggunakan Zep Quiz, guru tidak hanya memperoleh metode evaluasi yang jauh lebih efisien dibandingkan teknik konvensional, tetapi juga mendapatkan alat penguatan materi yang sangat responsif. Fitur umpan balik instan yang tersedia dalam platform ini memungkinkan guru untuk langsung memantau sejauh mana tingkat pemahaman dan kemampuan siswa terhadap topik yang baru saja diajarkan. Kemampuan media ini dalam menyajikan data hasil belajar secara *real-time* memberikan keunggulan dalam melakukan diagnostik kesulitan belajar siswa secara cepat dan akurat. Selain itu, elemen papan peringkat (*leaderboard*) yang ada pada Zep Quiz secara efektif mampu memicu semangat kompetisi yang sehat di antara para peserta didik selama kegiatan berlangsung. Dengan demikian, suasana kelas bertransformasi menjadi jauh lebih dinamis, kolaboratif, dan tidak lagi terjebak dalam pola komunikasi satu arah yang menjemukan. Fokus pembelajaran pun menjadi lebih tajam karena setiap aktivitas diarahkan pada hasil capaian yang dapat diukur secara objektif melalui sistem penilaian digital. Kehadiran media ini juga membantu meminimalisir kejenuhan siswa sehingga konsentrasi mereka terhadap materi pelajaran tetap terjaga pada level yang optimal. Secara keseluruhan, Zep Quiz bukan sekadar alat kuis biasa, melainkan instrumen strategis untuk menciptakan ekosistem pendidikan yang adaptif terhadap karakteristik siswa di era digital saat ini. [12].

Integrasi antara model *Problem Based Learning* (PBL) dengan media kuis digital Zep Quiz merupakan sebuah inovasi pedagogis yang sangat efektif untuk menjawab tantangan pembelajaran modern yang berpusat pada siswa serta berbasis teknologi. Model PBL sendiri secara fundamental berperan dalam mengasah kemampuan berpikir kritis dan melatih keterampilan pemecahan masalah siswa melalui penyajian situasi masalah yang relevan dan nyata dalam proses instruksional[13]. Kehadiran media Zep Quiz kemudian memperkaya implementasi model tersebut dengan menawarkan instrumen evaluasi yang tidak hanya interaktif dan menarik, tetapi juga mampu memicu antusiasme serta semangat belajar siswa secara signifikan. Dengan menggabungkan kerangka kerja PBL yang sistematis dan media pembelajaran digital yang adaptif, guru dapat menciptakan atmosfer kelas yang jauh lebih aktif, partisipatif, dan menyenangkan bagi seluruh peserta didik. Sinergi ini pada akhirnya diharapkan mampu mengubah proses transformasi ilmu menjadi pengalaman belajar yang lebih bermakna sehingga setiap kompetensi yang ditetapkan dapat dikuasai siswa dengan lebih optimal[14].

Konteks penerapan strategi pembelajaran inovatif ini sangat relevan dengan kondisi nyata yang ditemukan di SMP YAPENAS Gempol berdasarkan observasi awal yang mendalam. Dari pengamatan tersebut, terlihat adanya kesenjangan yang cukup signifikan antara target pencapaian kurikulum dengan hasil belajar aktual yang diraih oleh para siswa. Secara teoretis, rendahnya prestasi belajar ini merupakan dampak domino dari kurangnya gairah belajar serta partisipasi aktif siswa dalam setiap sesi pembelajaran. Permasalahan di lokasi ini dipicu oleh keterbatasan variasi metode pengajaran dan media pembelajaran yang digunakan oleh tenaga pendidik dalam menyampaikan materi. Fenomena lapangan tersebut mengonfirmasi teori pendidikan bahwa pola pembelajaran yang bersifat monoton cenderung menghambat perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa secara sistematis. Tanpa adanya stimulus yang tepat, siswa kehilangan daya eksplorasi sehingga proses transformasi ilmu pengetahuan hanya berjalan secara superfisial. Oleh karena itu, penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) yang didukung oleh platform Zep Quiz hadir sebagai solusi ilmiah yang mampu memenuhi kebutuhan instruksional saat ini. Strategi ini dirancang untuk menggabungkan pendekatan pemecahan masalah nyata dengan fitur kompetitif digital yang mampu meningkatkan adrenalin belajar siswa. Dengan transisi ini, diharapkan cara belajar siswa dapat bergeser dari pola pasif menjadi lebih berdaya dan proaktif dalam memahami konsep. Pada akhirnya, perubahan pola interaksi di kelas ini diproyeksikan akan meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan di SMP YAPENAS Gempol[15].

Berdasarkan seluruh uraian latar belakang yang telah dipaparkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa capaian belajar siswa memiliki keterikatan yang sangat kuat dengan ketepatan model dan media pembelajaran. Model pembelajaran yang bersifat inovatif dan didukung oleh media digital interaktif sangat dibutuhkan agar proses akuisisi pengetahuan menjadi lebih bermakna dan relevan. Penelitian ini secara spesifik berfokus pada efektivitas penggunaan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) yang diintegrasikan dengan Zep Quiz sebagai alat evaluasi dan motivasi. Melalui PBL, siswa dipicu untuk menganalisis tantangan dan mencari solusi, sementara Zep Quiz berperan sebagai media penguatan yang menyenangkan melalui elemen gamifikasi. Integrasi ini bertujuan untuk menciptakan ekosistem belajar yang tidak hanya menitikberatkan pada hasil akhir, tetapi juga pada kualitas proses berpikir siswa. Penelitian ini juga berupaya untuk menggambarkan secara detail bagaimana mekanisme penerapan PBL berbantuan Zep Quiz dapat dijalankan dalam konteks mata pelajaran Informatika[16]. Evaluasi mendalam terhadap dampak strategi ini menjadi sangat penting untuk mengukur sejauh mana peningkatan hasil belajar yang dapat dicapai oleh siswa. Selain itu, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran objektif mengenai perubahan perilaku belajar siswa setelah terpapar metode yang lebih interaktif. Fokus penelitian ini juga mencakup analisis terhadap aspek kognitif dan motivasi yang muncul selama implementasi strategi tersebut berlangsung di kelas. Dengan demikian, penelitian ini menjadi langkah

nyata dalam upaya melakukan perbaikan berkelanjutan terhadap kualitas pembelajaran di SMP YAPENAS Gempol[17].

II. Metode

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu berbentuk *One-Group Pretest-Posttest Design*. Fokus utama adalah mengevaluasi dampak intervensi model PBL berbantuan Zep Quiz terhadap hasil belajar siswa kelas VII di SMP YAPENAS Gempol. Tahapan penelitian meliputi pemberian tes awal (*pretest*), implementasi perlakuan (*treatment*) sebanyak 3 kali, dan pemberian tes akhir (*posttest*) untuk mengukur perubahan kompetensi. Instrumen pengumpulan data berupa 10 butir soal pilihan ganda yang mencakup ranah kognitif sesuai kurikulum informatika. Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif dan inferensial, yang diawali dengan uji prasyarat normalitas sebelum dilakukan uji beda menggunakan *paired sample t-test* pada taraf signifikansi 5%.[18].

Tabel 1. Desain Model Penelitian

Kelas	Pre-test (O1)	Intervensi (X)	Post-test (O2)
Eksperimen	Ya	Ya	Ya

Sumber: Donald T. Campell dan Julian C. Stanley (1966)

Keterangan:

O1 : Pretest (pengamatan awal) sebelum adanya perlakuan

X : Perlakuan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dan Media *Zep Quiz*

O2 : Posttest (pengamatan akhir) setelah adanya perlakuan

Meskipun metode ini bisa mengukur perubahan di satu kelompok, perlu diingat bahwa peningkatan hasil tidak selalu disebabkan oleh intervensi tersebut sendiri, kecuali ada kelompok lain yang menjadi acuan (kelompok kontrol). Hasilnya bisa terpengaruh oleh faktor-faktor lain, seperti kemajuan alami siswa atau dampak dari tes awal terhadap hasil tes akhir. Akibatnya, hasil penelitian menunjukkan adanya dampak namun, hasil tersebut hanya bisa digunakan dalam konteks penelitian ini saja.

Teknik utama untuk mengumpulkan data adalah dengan menggunakan tes prestasi belajar berupa pretest dan posttest. Setiap tes terdiri dari 10 soal pilihan ganda yang digunakan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi Berpikir Komputasional (*Computational Thinking*), sesuai dengan kurikulum kelas VII. Instrumen ini diperoleh langsung dari siswa pada kelas eksperimen sebelum dan setelah penerapan intervensi model *Problem Based Learning (PBL)* berbantuan *Zep Quiz*. Sebelum serta setelah penerapan intervensi. Selain itu, untuk memantau keterlibatan siswa dalam diskusi masalah, penggunaan *Zep Quiz* (sebagai platform kuis interaktif yang berbasis gamifikasi), serta kerja sama dalam kelompok. Rekaman skor *Zep Quiz* secara real-time (tingkat keterlibatan, keakuratan jawaban) serta kehadiran siswa[19].

Sebelum digunakan untuk mengambil data penelitian, instrumen tes terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya pada kelompok di luar subjek penelitian dengan karakteristik yang sama. Dalam proses validasi, peneliti menggunakan rumus korelasi Pearson, yang dikenal sebagai rumus korelasi product-moment, untuk menghitung hubungan antara skor setiap pernyataan dengan skor total, dengan bantuan program *SPSS*. Hasil validitas selanjutnya dilihat dengan membandingkan nilai korelasi Pearson (*r*hitung) dengan nilai korelasi product (*r*tabel) moment dari tabel pada tingkat signifikansi 5%.

Kriteria penilaiannya adalah jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka instrumen tersebut dianggap valid. Namun, jika nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka instrumen pada setiap butir soal dianggap tidak valid. Reliabilitas menunjukkan bahwa alat tersebut dapat digunakan dengan percaya diri sebagai cara yang baik untuk mengumpulkan data. Kemudian, uji reliabilitas dihitung menggunakan *SPSS*. Hasil reliabilitas dilihat dengan membandingkan *r*hitung dengan *r*tabel pada taraf signifikansi 5% atau 0.05. Jika nilai *r* hitung lebih besar dari *r* tabel, maka instrumen tersebut dianggap reliabel.

Namun jika hasil perhitungan kurang dari nilai tabel, maka instrumen tersebut tidak dapat dipercaya. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk menganalisis datanya adalah metode statistik deskriptif dan metode statistik inferensial. Untuk menguji hipotesis, digunakan uji t yaitu uji t pasangan (paired sample t test), sebelum melakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas. Untuk memeriksa hipotesis, dilakukan uji t yaitu uji t (paired sample t test) pasangan sampel dengan bantuan program SPSS.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah jenis soal tes, yaitu berupa soal pretest dan posttest. Tes tersebut digunakan agar prestasi belajar siswa menjadi lebih baik. Di Tabel 2 dijelaskan bidang hasil belajar dan indikator-indikator yang berhasil dicapai dalam hasil belajar. [20].

Tabel 2. Indikator Prestasi Belajar

Ranah Prestasi Belajar	Indikator Prestasi Belajar
Kognitif	Mampu menjelaskan, mendefinisikan dan memecahkan masalah terkait konsep algoritma logika boolean, atau struktur data secara tepat.

Pada tabel 3 dibawah ini menjelaskan tentang skenario model pembelajaran PBL yang ingin diterapkan pada siswa dalam berlangsungnya proses pembelajaran. berikut merupakan skenario model pembelajaran PBL.

Tabel 3. Sintaks Model PBL (Fokus Ranah Kognitif)

Fase / Sintaks	Peran Guru	Aktivitas Siswa & Integrasi ZeepQuiz
Orientasi Siswa pada Masalah	Guru menyajikan masalah nyata terkait konsep Informatika (misalnya: keamanan data atau logika algoritma).	Siswa mengamati dan menganalisis masalah yang ditampilkan. Guru menggunakan Zep Quiz untuk memberikan pertanyaan pemantik guna mengukur pemahaman awal (<i>pre-knowledge</i>) siswa.
Mengorganisasi Siswa untuk Belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan tugas belajar dan membagi siswa ke dalam kelompok diskusi.	Siswa berkumpul dalam kelompok untuk mengidentifikasi informasi dan batasan konsep materi yang harus diselesaikan menggunakan fitur informasi di Zep Quiz.
Membimbing Penyelidikan Mandiri/Kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan melaksanakan diskusi pemecahan masalah.	Siswa melakukan proses penalaran logika dan memecahkan masalah konseptual. Guru memantau aktivitas berpikir siswa serta memberikan penguatan materi melalui kuis interaktif singkat di Zep Quiz.
Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil pemecahan masalah (laporan/presentasi).	Siswa menyusun struktur penyelesaian masalah/logika terbaik dari hasil diskusi. Perwakilan siswa mempresentasikan alur pemikiran kognitif kelompoknya, sementara kelompok lain memberikan tanggapan teoretis.
Menganalisis dan Mengevaluasi Proses	Guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.	Siswa bersama guru menyimpulkan solusi masalah. Di akhir sesi, siswa mengerjakan evaluasi mandiri melalui kuis kompetitif di Zep Quiz untuk mengukur penguasaan materi secara real-time.

III. Hasil dan Pembahasan

HASIL

1. Analisis Capaian Prestasi Belajar Ranah Kognitif

Pengukuran capaian ranah kognitif dilakukan menggunakan instrumen tes objektif berupa 10 butir soal pilihan ganda yang dirancang untuk mengukur kemampuan penalaran siswa kelas VII dalam menjelaskan, mendefinisikan, serta memecahkan studi kasus yang berkaitan dengan konsep Berpikir Komputasional (Computational Thinking). Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh nilai rata-rata (mean) pretest sebesar 60,32. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan kognitif awal siswa sebelum penerapan model Problem Based Learning (PBL) berbantuan media Zep Quiz masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Kondisi ini diduga disebabkan oleh dominannya penggunaan pendekatan pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru (teacher-centered), sehingga kesempatan siswa untuk melakukan eksplorasi mandiri dan mengembangkan kemampuan berpikir logis dalam pembelajaran Informatika masih terbatas.

Setelah diberikan perlakuan berupa penerapan model Problem Based Learning (PBL) yang diintegrasikan dengan media Zep Quiz selama tiga kali pertemuan, nilai rata-rata posttest siswa meningkat menjadi 81,36. Peningkatan tersebut menunjukkan adanya selisih rata-rata sebesar 21,04 poin antara nilai pretest dan posttest. Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan model PBL berbantuan media Zep Quiz mampu meningkatkan pemahaman dan kemampuan kognitif siswa dalam mempelajari konsep-konsep Informatika. berikut adalah format Tabel Capaian Hasil Belajar Ranah Kognitif :

Tabel 4. Deskripsi Capaian Hasil Belajar Ranah Kognitif Siswa

No.	Indikator Stastik	Skor Pretest Kognitif	Skor Posttest Kognitif	Peningkatan (<i>Gain</i>)
1.	Nilai Rata-rata (<i>Mean</i>)	60,32	81,36	21,04
2.	Jumlah Sampel (N)	25	25	-
3.	Nilai Tertinggi (<i>Maximum</i>)	70,00*	95,00*	-
4.	Nilai Terendah (<i>Minimum</i>)	50,00*	70,00*	-
5.	Standar Deviasi (<i>Std. Deviation</i>)	4,97	4,23	-
6.	Persentase Ketuntasan Klasikal	0%*	100%*	+100%

Untuk mengetahui signifikansi peningkatan tersebut, dilakukan uji Paired Samples T-Test. Hasil analisis menunjukkan nilai t hitung sebesar -46,477 dengan nilai signifikansi Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ($0,000 < 0,05$), maka Hipotesis Nol (H_0) ditolak dan Hipotesis Alternatif (H_a) diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model Problem Based Learning (PBL) berbantuan media Zep Quiz memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa. Secara empiris, hasil penelitian ini membuktikan bahwa peningkatan kemampuan siswa dalam menguasai konsep dasar algoritma dan analisis struktur data terjadi secara nyata, valid, dan signifikan secara statistik.

2. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

Uji validitas dilakukan untuk menjamin bahwa setiap item pertanyaan mampu mengukur variabel yang ditargetkan secara akurat. Sebagai ilustrasi, penelitian ini menggunakan instrumen berupa 10 butir pertanyaan pilihan ganda yang telah melalui proses pengujian tersebut. Selain validitas, dilakukan pula uji reliabilitas untuk menunjukkan sejauh mana alat pengumpul data dapat dipercaya serta memberikan hasil yang konsisten. Dalam penelitian ini, tingkat reliabilitas diukur menggunakan *Cronbach's Alpha* melalui program SPSS.

Tabel 5. Hasil Uji Validitas dan Realibilitas

Statistik	Nilai	Keterangan

Rentang rhitung (Validitas)	0,455 – 0,701	Seluruh Item Valid
Cronbach's Alpha (Reliabilitas)	0,842	Reliabilitas Tinggi
rtabel (N=25, alpha=5%)	0,396	-

Sumber:Output SPSS 14.0 for Windows

Berdasarkan Tabel 5, seluruh item soal (1-10) memiliki nilai rhitung yang melampaui rtabel (0,396), sehingga instrumen tersebut dinyatakan valid. Hal ini membuktikan bahwa butir soal yang digunakan telah memenuhi kriteria kelayakan untuk mengukur capaian belajar siswa di SMP YAPENAS Gempol. Sementara itu, hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,842. Mengingat nilai tersebut jauh lebih besar dari 0,396, maka instrumen penelitian ini dinyatakan reliabel dengan tingkat konsistensi yang tinggi.

Selanjutnya, analisis data disusun secara sistematis yang difokuskan pada tiga aspek utama untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas perlakuan. Aspek pertama menekankan pada pemaparan karakteristik data secara fundamental melalui tabel *Paired Samples Statistics*. Pada bagian ini, dipaparkan parameter statistik dasar seperti nilai rata-rata (*mean*), jumlah data (N), serta standar deviasi untuk menunjukkan perubahan capaian skor secara absolut antara tahap *pretest* dan *posttest*. Selain itu, analisis deskriptif ini bertujuan menyoroti tingkat homogenitas data melalui nilai standar deviasi, yang memberikan indikasi awal apakah perlakuan yang diberikan mampu menyamaratakan kemampuan siswa atau justru memperlebar kesenjangan prestasi di dalam kelas.

Tabel 6. Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	
Pair 1	Pretest	60.32	25	4,972	0,994
	Posttest	81.36	25	4,231	0,846

Sumber:Output SPSS 14.0 for Windows

Berdasarkan hasil olah data menggunakan SPSS 14.0 pada Tabel 6, mengenai Paired Samples Statistics, terlihat bahwa nilai rata-rata (mean) siswa pada saat pretest adalah sebesar 60,32. Setelah diberikan perlakuan dengan model Problem Based Learning, nilai rata-rata siswa pada posttest meningkat menjadi 81,36. Dengan jumlah responden sebanyak 25 siswa, secara deskriptif menunjukkan adanya perubahan capaian nilai yang lebih baik setelah perlakuan diberikan, dengan standar deviasi masing-masing sebesar 4,97 dan 4,23. Setelah gambaran deskriptif data. Peningkatan kualitas hasil belajar secara berkelompok ini kemudian dianalisis lebih lanjut untuk melihat konsistensi hubungan antar-individu sebelum dan sesudah perlakuan, dengan penggunaan analisis korelasi.

Aspek kedua berfokus pada analisis korelasi untuk mengidentifikasi sejauh mana derajat keeratan hubungan antara variabel sebelum dan sesudah intervensi dilakukan. Melalui uji *Paired Samples Correlations*, peneliti menelaah kekuatan serta arah hubungan linearitas dari skor yang diperoleh siswa. Penjabaran pada poin ini sangat krusial untuk membuktikan stabilitas dan konsistensi hasil penelitian korelasi yang tinggi menunjukkan bahwa peningkatan yang dialami oleh subjek terjadi secara sistematis dan searah. Hal ini memberikan dasar keyakinan bahwa perubahan yang terjadi pada skor *posttest* memang memiliki keterkaitan struktural dengan kondisi awal *pretest* subjek tersebut. Tingginya tingkat korelasi ini memberikan gambaran awal mengenai stabilitas data, namun untuk membuktikan apakah selisih nilai rata-rata antara sebelum dan sesudah perlakuan bersifat signifikan secara statistik, maka dilakukan pengujian hipotesis melalui *Paired Samples T-Test* sebagaimana disajikan pada tabel 7 berikut:

Tabel 7. Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.	
Pair 1	Pretest & Posttest	25	0,891	0,000

Berdasarkan Tabel Paired Samples Correlations, hasil pengujian menunjukkan nilai koefisien korelasi antara pretest dan posttest sebesar 0,891 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,000. Mengingat nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan dan sangat kuat antara nilai sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan pada subjek penelitian. Setelah kekuatan hubungan antarvariabel teridentifikasi, tahap selanjutnya adalah melakukan uji beda untuk mengetahui signifikansi dari selisih rata-rata skor *pretest* dan *posttest*.

Aspek ketiga merupakan inti dari analisis statistik inferensial yang bertujuan untuk melakukan pengujian hipotesis guna menarik kesimpulan akhir. Menggunakan uji-t berpasangan (*Paired Samples T-Test*), aspek ini menjabarkan apakah selisih nilai rata-rata yang ditemukan secara deskriptif merupakan perbedaan yang signifikan secara statistik atau hanya merupakan fluktuasi data yang bersifat kebetulan. Penjabaran ini mencakup analisis terhadap nilai t-hitung, derajat kebebasan (df), serta nilai probabilitas (*p-value* atau *Sig.*). Melalui aspek ini, peneliti dapat memutuskan secara ilmiah untuk menolak atau menerima hipotesis penelitian, yang pada akhirnya menetapkan validitas atas pengaruh model pembelajaran yang telah diimplementasikan terhadap prestasi belajar siswa.

Tabel 8. Paired Samples Test

	Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)					
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1	Pretest - Posttest	-21,040	2,263	0,452	-21,974	-20,105	-46,477	24	0,000

Sumber:Output SPSS 14.0 for Windows

Berdasarkan hasil uji hipotesis yang disajikan pada Tabel 8, dapat diuraikan bahwa pengujian ini dilakukan untuk mengukur tingkat signifikansi perbedaan antara nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelompok subjek penelitian. Hasil analisis menggunakan uji-t berpasangan (*paired sample t-test*) menunjukkan nilai rata-rata perbedaan (*mean*) sebesar -21,040. Nilai negatif tersebut mengindikasikan adanya peningkatan capaian hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan (*treatment*) berupa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media Zep Quiz.

Lebih lanjut, diperoleh nilai t-hitung sebesar -46,477 dengan derajat kebebasan (*df*) 24. Hasil pengujian menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,000. Mengingat nilai probabilitas tersebut jauh lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan ($0,000 < 0,05$), maka secara statistik Hipotesis Nol H_0 ditolak dan Hipotesis Alternatif H_a diterima. Hal ini memberikan bukti empiris bahwa implementasi model PBL yang diintegrasikan dengan media kuis digital Zep Quiz memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap peningkatan prestasi belajar siswa kelas VII di SMP YAPENAS Gempol pada mata pelajaran Informatika. Lonjakan nilai yang signifikan ini membuktikan bahwa sinergi antara metode pemecahan masalah nyata dengan elemen gamifikasi mampu menciptakan ekosistem belajar yang lebih interaktif dan efektif dibandingkan metode konvensional. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata antara hasil pretest dan posttest. Ketiga aspek ini saling berkesinambungan; dimulai dari gambaran umum data secara deskriptif, dilanjutkan dengan pembuktian keeratan hubungan antar-skor, dan diakhiri dengan validasi signifikansi melalui uji beda guna memastikan bahwa model pembelajaran yang diterapkan benar-benar memberikan dampak yang nyata terhadap variabel penelitian.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan utama untuk mengevaluasi efektivitas implementasi model *Problem Based Learning* (PBL) yang diintegrasikan dengan media kuis digital *Zep Quiz* terhadap peningkatan prestasi belajar Informatika siswa kelas VII di SMP YAPENAS Gempol. Fokus intervensi ini didasari oleh fenomena riil di lapangan mengenai rendahnya prestasi belajar siswa yang selama ini dipicu oleh dominasi metode ceramah konvensional yang bersifat searah (*teacher-centered*). Pola pembelajaran lama tersebut cenderung membuat siswa pasif karena minimnya ruang

untuk bereksplorasi secara mandiri dalam memahami materi informatika yang bersifat teknis, logis, dan abstrak. Akibatnya, banyak siswa yang memiliki nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) karena kurangnya keterlibatan emosional, intelektual, dan kognitif selama proses belajar mengajar berlangsung. Melalui pendekatan yang berpusat pada siswa (*student-centered*), penggunaan model PBL diharapkan mampu memecah kebuntuan komunikasi satu arah di dalam kelas tersebut. Sinergi antara PBL dan media *Zep Quiz* kemudian hadir untuk memberikan nuansa baru melalui elemen gamifikasi interaktif yang menyenangkan bagi siswa usia remaja. Transisi instruksional ini dirancang sedemikian rupa untuk menggabungkan pendekatan pemecahan masalah nyata dengan fitur kompetitif digital yang terbukti mampu memicu adrenalin belajar peserta didik. Berdasarkan data empiris yang diperoleh dari lapangan, keberhasilan modifikasi strategi pengajaran ini terlihat sangat nyata dan menyeluruh pada tiga ranah prestasi belajar, yaitu fokus pada ranah kognitif. Sinergi fungsional ini tidak hanya berhasil mendongkrak pencapaian nilai akhir di atas kertas saja, melainkan juga sukses merekonstruksi ekosistem belajar digital yang dinamis, kolaboratif, berdaya, dan proaktif di SMP YAPENAS Gempol.

Pada ranah kognitif, indikator utama yang diukur adalah kemampuan penalaran siswa dalam menjelaskan, mendefinisikan, dan memecahkan studi kasus terkait konsep Berpikir Komputasional (*Computational Thinking*). Berdasarkan komparasi data empiris yang dihimpun, nilai rata-rata (*mean*) kognitif siswa mengalami lonjakan yang sangat signifikan yakni sebesar 21,04 poin antara kondisi pra-intervensi dan pasca-intervensi. Skor awal siswa pada saat *pretest* tercatat hanya sebesar 60,32, yang secara klasikal mengindikasikan bahwa kemampuan dasar peserta didik belum memenuhi standar ketuntasan minimal akibat kepasifan dalam menyerap materi. Namun, setelah diberikan perlakuan (*treatment*) sebanyak tiga kali pertemuan menggunakan sintaks model PBL yang terintegrasi dengan kuis digital *Zep Quiz* , nilai rata-rata tersebut meningkat secara drastis menjadi 81,36 pada tahap *posttest* . Peningkatan performa kognitif ini divalidasi secara statistik inferensial melalui uji-t berpasangan (*paired sample t-test*) yang menghasilkan nilai thitung sebesar -46,477 dengan koefisien signifikansi Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Oleh karena nilai probabilitas menunjukkan angka $0,000 < 0,05$, maka Hipotesis Nol (H_0) ditolak dan Hipotesis Alternatif (H_a) diterima secara resmi secara hukum statistik. Fakta statistik ini memberikan pembuktian teoretis bahwa peningkatan kemampuan kognitif peserta didik dalam menguasai konsep dasar algoritma dan analisis struktur data bersifat nyata, valid, serta signifikan. Hal yang menarik untuk dicermati adalah terjadinya penyusutan nilai standar deviasi dari 4,97 (saat *pretest*) menjadi 4,23 (saat *posttest*). Penurunan nilai standar deviasi tersebut mengindikasikan bahwa sebaran kemampuan kognitif siswa di dalam kelas menjadi lebih homogen setelah perlakuan diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) yang dipadukan dengan media *Zep Quiz* tidak hanya mampu meningkatkan capaian hasil belajar secara umum, tetapi juga mengurangi kesenjangan kemampuan antarsiswa. Siswa yang pada awalnya memiliki capaian belajar relatif rendah memperoleh kesempatan untuk meningkatkan pemahamannya sehingga secara bertahap mampu mengejar ketertinggalan. Akibatnya, rentang perbedaan nilai antarsiswa menjadi semakin kecil dan distribusi hasil belajar menjadi lebih merata. Kondisi tersebut merupakan indikator bahwa kualitas pembelajaran informatika mengalami peningkatan secara kolektif pada seluruh siswa kelas VII, sehingga efektivitas pembelajaran tidak hanya tercermin dari peningkatan nilai rata-rata, tetapi juga dari pemerataan capaian hasil belajar di dalam kelas[21][22].

Temuan komprehensif mengenai Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *Zep Quiz* terbukti secara signifikan dapat meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya pada ranah kognitif yang diukur melalui pencapaian indikator berpikir komputasional. Proses pembelajaran berbasis masalah yang interaktif ini memicu ketajaman analisis siswa saat menyelesaikan soal-soal pre-test dan post-test. Meskipun secara empiris penelitian ini berfokus pada pengukuran capaian kognitif siswa, keterlibatan aktif siswa dalam menjawab kuis interaktif juga memberikan stimulus positif terhadap antusiasme dan fokus mereka selama dinamika pembelajaran di kelas. Pertama, temuan ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Salma dan Hamidaturrohman yang mengonfirmasi bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa karena menghadapkan mereka secara langsung pada pemecahan masalah konkret[23]. Kedua, hasil ini juga didukung oleh Rosyita dan Puspitorini yang mengkaji kombinasi model PBL dengan kuis interaktif, di mana perpaduan tersebut terbukti memberikan kontribusi besar pada kenaikan hasil belajar peserta didik akibat hadirnya alat penguatan materi yang responsif[24]. Ketiga, penelitian mengenai pemanfaatan kuis digital yang diterbitkan dalam Jurnal Informatika turut memperkuat temuan ini dengan menyatakan bahwa penggunaan *Zep Quiz* terbukti ampuh mendongkrak motivasi belajar siswa jenjang SMP dan mengubah atmosfer kelas yang pasif menjadi dinamis. Terakhir, penelitian tentang evaluasi Pengukuran Sudut di Sekolah Dasar juga memperkuat teori ini dengan menegaskan bahwa elemen permainan (*game-based learning*) pada platform *Zep Quiz* mampu mengoptimalkan kedalaman pemahaman materi melalui proses pemberian umpan balik cepat yang menuntut respons aktif siswa[25]. Melalui dukungan kuat dari berbagai peneliti terdahulu, dapat disimpulkan secara ilmiah bahwa perpaduan antara kerangka kerja PBL yang menantang secara kognitif serta media kuis digital *Zep Quiz* yang merangsang aspek afektif dan psikomotorik merupakan sebuah inovasi pedagogis yang sangat sukses. Penerapan kolaborasi metode ini secara konsisten menjadi kunci utama dalam merekonstruksi model pembelajaran tradisional menuju ekosistem pendidikan era digital yang

adaptif, berpusat pada siswa, serta efektif dalam mencapai target kurikulum.

IV. Simpulan

Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Zep Quiz* terbukti memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan prestasi belajar kognitif siswa kelas VII SMP YAPENAS Gempol pada mata pelajaran Informatika. Efektivitas intervensi ini ditunjukkan oleh kenaikan nilai rata-rata kognitif secara riil sebesar 21,04 poin, yaitu dari skor *pretest* sebesar 60,32 menjadi 81,36 pada tahap *posttest*. Melalui pengujian statistik yang menghasilkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), secara empiris dapat disimpulkan bahwa integrasi antara metode pemecahan masalah nyata dan elemen gamifikasi ini mampu mengoptimalkan penguasaan konsep berpikir komputasional siswa secara homogen. Berdasarkan bukti efektivitas temuan ini, guru mata pelajaran Informatika disarankan untuk mengimplementasikan model *Problem Based Learning* (PBL) secara konsisten dan mengintegrasikan kuis digital *Zep Quiz* sebagai media evaluasi harian yang interaktif untuk menjaga stabilitas capaian kognitif siswa. Di tingkat institusi, pihak sekolah diharapkan terus memberikan dukungan serta memfasilitasi inovasi media pembelajaran berbasis teknologi mutakhir pada rumpun mata pelajaran lainnya. Selain itu, bagi peneliti masa depan, disarankan untuk memperluas cakupan riset ini menggunakan desain eksperimen murni (*True Experimental*) yang menyertakan kelompok kontrol, sehingga diperoleh generalisasi data kognitif yang lebih komprehensif, objektif, dan berskala luas.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang mendalam kepada Ibu Rahmania Sri Untari, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, serta ilmu yang sangat bernilai selama proses penyusunan penelitian hingga artikel ilmiah ini selesai. Ucapan terima kasih yang tulus juga ditujukan kepada Kepala Sekolah beserta guru mata pelajaran Informatika SMP YAPENAS Gempol atas izin, fasilitas, dan kerja sama yang sangat baik sepanjang pelaksanaan riset di lapangan. Apresiasi setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada siswa-siswi kelas VII selaku subjek penelitian atas partisipasi aktif dan antusiasme mereka yang luar biasa. Secara khusus, ungkapan kasih sayang dan rasa terima kasih yang tak terhingga penulis persembahkan kepada kedua orang tua serta keluarga tercinta. Doa yang tiada putus, limpahan perhatian, motivasi, serta dukungan moral maupun material yang diberikan telah menjadi kekuatan utama bagi penulis dalam menyelesaikan setiap tahapan studi. Tidak lupa, penulis juga berterima kasih kepada teman-teman seperjuangan atas solidaritas, semangat, keceriaan, dan bantuan yang selalu hadir dalam suka maupun duka. Akhir kata, apresiasi ini penulis sampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, khususnya Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, serta semua pihak yang telah berkontribusi, baik secara moral maupun teknis, demi kelancaran penyusunan artikel ilmiah ini.