

BAB V

PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan pembahasan terhadap temuan penelitian yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, serta bertujuan untuk menjawab rumusan masalah yang telah dikemukakan pada bab pendahuluan. Pembahasan dilakukan melalui analisis mendalam terhadap hasil penelitian, dengan mengaitkannya pada landasan teori yang relevan dan temuan-temuan dari studi sebelumnya. Selain itu, analisis juga mencakup implikasi hasil penelitian dalam konteks rancang bangun multimedia interaktif berbasis model *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan *computational thinking* dan motivasi belajar siswa.

5.1 Tahap Pendahuluan

Sebelum penelitian utama dilaksanakan, peneliti melakukan studi pendahuluan yang mencakup studi literatur untuk membangun landasan teoretis dan studi lapangan untuk memahami konteks permasalahan secara langsung. Kerangka konseptual penelitian ini dibangun di atas empat pilar utama yang telah dikaji dalam studi literatur, yaitu multimedia interaktif, model *discovery learning*, *computational thinking*, dan motivasi belajar. Intervensi penelitian diimplementasikan melalui multimedia interaktif berbasis Android yang dirancang untuk mendukung proses pembelajaran mandiri. Pendekatan pedagogis yang digunakan adalah model *discovery learning*, yang dipilih karena prinsipnya yang berpusat pada siswa (*student-centered*), mendorong partisipasi aktif, dan melatih kemampuan pemecahan masalah secara logis.

Penerapan kombinasi teknologi dan model pembelajaran tersebut bertujuan untuk meningkatkan dua variabel dependen utama: kemampuan *computational thinking* dan motivasi belajar siswa. Pemilihan kedua aspek ini didasarkan pada relevansinya dengan tuntutan kompetensi abad ke-21, di mana kemampuan berpikir logis dan motivasi internal menjadi kunci keberhasilan belajar. Untuk memastikan kebaruan (*novelty*) dan memosisikan penelitian ini secara tepat, kerangka kerja ini juga diperkuat dengan analisis terhadap riset-riset terkini (*state-of-the-art*) di bidang yang relevan.

Studi lapangan yang dilakukan menghasilkan persepsi terkait pembelajaran sistem komputer. Secara umum, siswa memandang pemahaman konsep sistem

komputer sebagai materi yang cukup sulit untuk dipahami. Kesulitan pada tingkat fundamental ini juga tecermin dalam pemahaman mereka mengenai sistem komputer. Tantangan tersebut tampak meningkat secara signifikan ketika siswa dihadapkan pada topik yang lebih aplikatif, yaitu perakitan komputer, yang dianggap sebagai materi dengan tingkat kesulitan sedang hingga tinggi. Menariknya, bahkan ketika menggunakan media bantu berupa simulasi, topik perakitan komputer tetap dinilai sebagai materi yang tidak mudah untuk dipelajari, yang mengindikasikan bahwa aspek praktis ini merupakan tantangan utama bagi siswa.

5.2 Tahap Pengembangan Media

Pengembangan media pada penelitian ini berfokus pada rancang bangun multimedia interaktif berbasis Android. Pengembangan media dalam penelitian ini menggunakan kerangka kerja sistematis dari model ADDIE (*Analyse, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ini berfungsi sebagai panduan yang komprehensif untuk memastikan seluruh tahapan pengembangan, mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi produk, dilaksanakan secara runut dan terukur.

Tahap pertama dari ADDIE yaitu tahap analisis yang digunakan untuk rumusan masalah peneliti melakukan studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur yang dihasilkan dalam bentuk gambar pada peta literatur yang mencakup literatur-literatur dengan bahasan multimedia interaktif, model *discovery learning*, kemampuan *logical thinking* dan motivasi belajar. Sementara itu, studi lapangan dijelaskan melalui hasil angket yang diberikan kepada siswa. Angket siswa bertujuan untuk mengidentifikasi kesulitan yang dialami dalam mempelajari sistem komputer. Adapun target siswa merupakan para siswa yang mengampu mata pelajaran Informatika SMA di Bandung. Hasil analisis angket menunjukkan bahwa siswa secara umum mempersepsikan konsep sistem komputer berada pada tingkat kesulitan sedang. Namun, tingkat kesulitan tersebut meningkat secara signifikan pada topik yang lebih aplikatif, di mana mayoritas siswa secara spesifik menilai materi perakitan komputer tergolong sulit. Hal tersebut terlihat pada respon siswa yang menilai simulasi perakitan komputer pada skala 3 (cukup sulit) sebesar 59.4% dan skala 4 (sulit) sebesar 25%.

Tahap analisis diawali dengan identifikasi pengguna (*user analysis*), di mana siswa kelas X SMA Negeri 10 Bandung ditetapkan sebagai target utama yang akan menggunakan media serta aktivitas pembelajaran yang dikembangkan. Analisis ini bertujuan untuk memahami karakteristik dan kebutuhan belajar siswa yang akan menjadi landasan bagi tahap perancangan. Selanjutnya, dilakukan pula analisis kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk memetakan seluruh sumber daya teknis yang esensial guna menunjang kelancaran proses pengembangan media.

Tahap kedua yaitu perancangan (*design*), pada tahap ini, dirumuskan dua komponen desain utama. Pertama, perancangan pembelajaran, yang menyusun alur dan aktivitas belajar secara sistematis berdasarkan sintaks model *discovery learning* sebagai landasan pedagogis. Kedua, perancangan media, yang mencakup desain antarmuka (*interface*) dan pengalaman pengguna (*user experience*) untuk multimedia interaktif. Perancangan media ini secara spesifik diselaraskan untuk menunjang dan memfasilitasi setiap langkah dalam alur pembelajaran *discovery learning* yang telah disusun.

Capaian Pembelajaran (CP) yang digunakan pada penelitian ini yaitu capaian per elemen sistem komputer fase E dengan narasi lengkap adalah “Pada akhir fase E, peserta didik mampu memahami peran sistem operasi dan mekanisme internal yang terjadi pada interaksi antara perangkat keras, perangkat lunak, dan pengguna”. Berdasarkan susunan rancangan pembelajaran, peneliti menyusun alur tujuan pembelajaran (ATP) yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Berikut merupakan ATP yang telah disusun oleh peneliti: (1) Peserta didik mampu mengidentifikasi komponen penyusun sistem komputer; (2) peserta didik mampu memahami fungsi dari setiap komponen utama komputer (*Input, Process, Output, Storage*); (3) peserta didik mampu memahami interaksi antara perangkat keras, perangkat lunak, dan pengguna dalam suatu sistem komputer; (4) peserta didik mampu mendemonstrasikan perakitan komputer dan instalasi sistem operasi; (5) peserta didik mampu menganalisis peran sistem operasi dalam mengelola berbagai aplikasi dan sumber daya perangkat keras secara bersamaan.

Pada perancangan media, terdapat 7 halaman utama yang dirancang untuk mengembangkan media pembelajaran serta proses bisnis dengan 4 peran dan tugas

yang berbeda. Setiap tugas yang dilakukan tentu bertujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran serta *computational thinking* siswa. (1) Administrator, merancang keseluruhan media termasuk tampilan, fitur hingga *database*; (2) guru, merancang konten berdasarkan desain pembelajaran yang diterapkan dalam media; (3) siswa, pengguna media yang mengikuti setiap instruksi yang diberikan oleh guru; (4) media, sumber informasi yang diperlukan oleh siswa untuk menambah pengetahuannya serta sebagai alat untuk mengukur pengetahuannya.

Tahap ketiga adalah tahap pengembangan (*development*) difokuskan kepada penyusunan dan validasi bahan ajar, serta merancang antarmuka dan sistem dari media yang digunakan. Pada bahan ajar, terdapat beberapa komponen yang digunakan yaitu di mulai dari materi terkait perakitan sistem komputer dari tahap awal saat komponen fisik dirakit sampai proses instalasi perangkat lunak di dalamnya. Kemudian, terdapat instrumen soal yang berisikan soal terkait materi perakitan sistem komputer dan soal terkait pemahaman *computational thinking* yang digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa dalam berpikir komputasi pada saat melakukan proses merakit komputer. Proses validasi instrumen soal diawali dengan penyerahan draf awal, yang disusun berdasarkan kisi-kisi penelitian, kepada seorang dosen ahli di bidangnya. Pakar tersebut kemudian melakukan penelaahan mendalam terhadap setiap butir soal, dengan fokus utama pada dua aspek krusial: kesesuaian soal dengan indikator keberhasilan yang telah ditetapkan dan ketepatan soal dalam mengukur komponen *computational thinking* yang ditargetkan. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan validitas isi dan konstruk dari instrumen, sehingga setiap soal benar-benar relevan dan akurat dalam mengukur variabel yang diinginkan.

Setelah evaluasi, validator memberikan umpan balik terperinci, baik berupa catatan kualitatif maupun skor kuantitatif, yang menjadi dasar bagi peneliti untuk melakukan perbaikan. Tahap selanjutnya adalah revisi instrumen soal, di mana peneliti memperbaiki instrumen sesuai masukan dan menyerahkannya kembali kepada validator untuk ditinjau ulang. Proses ini berulang hingga tidak ada lagi revisi fundamental yang diperlukan dan validator menyatakan instrumen tersebut layak digunakan. Dengan demikian, finalisasi instrumen baru dilakukan setelah melalui serangkaian revisi yang teruji, memastikan alat ukur yang digunakan dalam

penelitian memiliki landasan metodologis yang kuat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Selanjutnya terkait multimedia interaktif yang digunakan, proses pembuatan berisikan beberapa langkah utama pada beberapa aplikasi berbeda. Pertama, pengembangan dilakukan untuk membuat model 3D dari perangkat keras komputer yang terdiri dari 4 kelompok utama perangkat keras, yaitu: 1) *input*: Mouse, Keyboard, Webcam; 2) *output*: Monitor, Printer, Projector; 3) *Process*: CPU, RAM, GPU; 4) *Storage*: HDD. Pembuatan model 3D dilakukan pada aplikasi Blender. Lalu, proses pengembangan dilakukan pada aplikasi Unity untuk membuat alur kerja dari multimedia interaktifnya. Media ini dibuat dalam basis Android dan memanfaatkan fitur dari Google Firebase untuk proses otentikasi pengguna seperti *login* dan *register* akun. Kemudian, proses pembuatan media masuk ke tahap integrasi antara antarmuka pengguna (*user interface/UI*) dengan sistem menu berupa tombol dengan 4 sub-menu yaitu menu Materi, Perakitan, Software, dan Quiz.

Pada menu materi, berisikan materi-materi yang dibahas pada media terkait Hardware yang dimuat dalam bentuk bahan bacaan beserta gambar. Untuk menguji kemampuan siswa setelah mempelajari materi yang ada, digunakan sebuah menu review materi yang meminta siswa mengelompokkan beberapa model 3D dari perangkat keras komputer sesuai dengan kelompoknya. Pada menu perakitan, terdapat sistem mini games yang meminta siswa untuk menyusun komponen komputer yang terpisah, untuk ditempatkan pada sebuah *casing pc* yang nantinya akan membentuk sebuah komputer yang utuh. Evaluasi dilakukan terhadap ketepatan komponen sesuai dengan slotnya serta waktu yang ditempuh pengguna untuk menyelesaikan keseluruhan tugasnya. Pada menu software, siswa diminta untuk mengikuti instruksi pada simulasi pemasangan sistem operasi, pemasangan aplikasi pada halaman awal komputer, serta pengelolaan aplikasinya (pemasangan, penggunaan, dan pencopotan). Semua dilakukan dalam simulasi yang menyerupai penggunaan sistem operasi *Windows* pada komputer. Terakhir, pada menu Quiz disediakan 2 sub-menu yaitu *pretest* dan *posttest*. Proses *pretest* dilaksanakan pada awal pertemuan dan *posttest* dilakukan pada akhir pertemuan. Kemudian, untuk menguji kesiapan multimedia interaktif, dilakukan proses validasi menggunakan

LORI oleh seorang dosen pada program studi pendidikan ilmu komputer sebagai validator. Hasil validasi menunjukkan bahwa media mendapatkan total rata-rata sebesar 88,3% yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik.”

5.3 Tahap Implementasi

Implementasi pembelajaran pada penelitian ini dilaksanakan dalam tiga pertemuan. Implementasi dilaksanakan pada dua kelas dengan perlakuan (*treatment*) yang berbeda sesuai rancangan yang telah dibuat. Implementasi pembelajaran pada kelas kontrol berfokus pada pemberian materi dengan metode konvensional yaitu ceramah dan penggunaan modul. Sedangkan kelas eksperimen menggunakan pembelajaran dengan model *discovery learning* yang dirancang dalam multimedia interaktif memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan kemampuan *computational thinking* dan motivasi belajar siswa.

Pada pertemuan pertama, implementasi penelitian diawali dengan pengambilan data awal yang diterapkan secara identik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengambilan data ini mencakup pelaksanaan pretest untuk mengukur pengetahuan awal dan pengisian angket untuk mengukur motivasi belajar peserta didik. Kedua instrumen tersebut disajikan dalam format Google Form yang dapat diakses oleh peserta didik melalui gawai masing-masing. Data yang terkumpul berfungsi sebagai data dasar yang esensial untuk analisis perbandingan di tahap selanjutnya. Sebagai penutup kegiatan, peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada materi Sistem Komputer untuk beberapa pertemuan mendatang.

Pada pertemuan kedua dan ketiga, dilaksanakan implementasi perlakuan (*treatment*) yang berbeda antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Rincian pelaksanaan pada masing-masing kelas adalah sebagai berikut:

1. Kelas Kontrol

Proses pembelajaran menerapkan pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru (*teacher-centered*). Kegiatan pembelajaran memanfaatkan buku cetak sebagai media utama, sedangkan metode yang digunakan adalah ceramah. Peneliti berperan sebagai pengajar dan menyampaikan materi melalui metode ceramah yang didukung oleh modul pembelajaran. Kegiatan

pembelajaran dimulai dengan apersepsi dan penyampaian tujuan pembelajaran, dilanjutkan dengan penyajian materi mengenai definisi dan komponen sistem komputer. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru dan membaca modul untuk memperkuat pemahaman. Selanjutnya, guru memberikan penjelasan mendetail tentang proses perakitan komputer yang didukung oleh visualisasi berupa media gambar agar peserta didik dapat membayangkan tahapan perakitan secara sistematis.

Setelah itu, guru memberikan contoh praktik instalasi perangkat lunak pada komputer melalui demonstrasi sederhana agar siswa memahami urutan langkah-langkahnya. Pada tahap akhir, siswa diberi kesempatan untuk bertanya dan mencatat poin-poin penting. Kegiatan pembelajaran ditutup dengan guru memberikan penguatan konsep melalui rangkuman materi dan pemberian tugas individu berupa soal latihan untuk mengukur pemahaman peserta didik.

2. Kelas Eksperimen

Proses pembelajaran menerapkan model *discovery learning* yang diintegrasikan dengan multimedia interaktif. Sesuai sintaks model tersebut, kegiatan diawali dengan tahap pemberian ransangan, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian dan penarikan kesimpulan. Kegiatan pembelajaran meliputi:

- a. Pemberian Rangsangan: peneliti mengajukan pertanyaan pemantik untuk membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik terhadap materi sistem komputer. Selanjutnya siswa diminta untuk membaca materi awal terkait.
- b. Identifikasi Masalah: Peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan komponen-komponen komputer berdasarkan fungsinya (*input, output, process, storage*) melalui kuis singkat (*mini quiz*) yang tersedia pada media.
- c. Pengumpulan & Pengolahan Data: Setelah berhasil mengklasifikasikan komponen, peserta didik dipandu untuk memahami proses perakitan komputer. Peneliti kembali memberikan stimulus berupa pertanyaan dan gambar, yang kemudian diikuti dengan aktivitas simulasi perakitan komputer secara mandiri melalui menu yang tersedia di media

pembelajaran. Tahap ini memungkinkan peserta didik untuk bereksperimen dan membangun pemahaman prosedural secara aktif. Selanjutnya peserta didik dapat melakukan simulasi instalasi software pada menu yang telah disediakan di aplikasi.

- d. Pembuktian: Setelah menyelesaikan simulasi perakitan, media pembelajaran memberikan umpan balik (*feedback*). *Feedback* berupa pop-up informasi komponen yang telah terpasang dan tombol “submit” untuk mengetahui nilai ketepatan siswa melakukan simulasi perakitan komputer dan instalasi software.
- e. Penarikan Kesimpulan: Sebagai penutup, peneliti meminta peserta didik untuk menyimpulkan prinsip-prinsip dasar perakitan komputer dalam bahasa mereka sendiri.

Setelah seluruh rangkaian perlakuan (misalnya, penerapan model pembelajaran inovatif) selesai diimplementasikan, penelitian memasuki tahap pengumpulan data akhir untuk mengukur dampak dari intervensi yang telah diberikan. Pada tahap ini, peneliti melaksanakan dua jenis pengukuran secara berurutan. Pertama, pelaksanaan *posttest* kepada seluruh peserta didik yang terlibat. *Posttest* ini merupakan instrumen tes yang dirancang untuk mengukur hasil belajar kognitif atau pencapaian kompetensi peserta didik setelah mereka mengikuti proses pembelajaran. Selanjutnya, untuk melengkapi data kognitif, peneliti juga menyebarkan angket motivasi belajar. Instrumen non-tes ini bertujuan untuk menjangkau data mengenai variabel afektif, yaitu untuk mengetahui perubahan tingkat motivasi belajar peserta didik setelah mengalami langsung pengalaman pembelajaran melalui perlakuan tersebut. Pengumpulan data berupa *posttest* dan angket motivasi belajar menggunakan media yang berbeda. Kelas kontrol sepenuhnya menggunakan Google Form untuk mengerjakan *posttest* dan mengisi angket. Sementara itu, kelas eksperimen mengerjakan *posttest* melalui menu tes yang terintegrasi pada media pembelajaran yang mereka gunakan selama perlakuan, namun untuk pengisian angket motivasi belajar, mereka juga diarahkan menggunakan Google Form. Penggunaan media yang berbeda untuk *posttest* ini bertujuan menyesuaikan asesmen dengan lingkungan belajar masing-masing kelompok.

5.4 Tahap Hasil Penelitian

Tahap hasil penelitian bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pembelajaran dengan model *Discovery Learning* yang telah diterapkan. Data hasil penelitian meliputi nilai pretest dan posttest yang digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan *computational thinking* siswa, serta skor angket motivasi belajar yang digunakan untuk menilai peningkatan motivasi belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran.

5.4.1 Peningkatan Kemampuan *Computational Thinking* Siswa

Perbedaan *treatment* yang diberikan pada dua kelas yang berbeda memberikan hasil yang berbeda. Kelas eksperimen mendapatkan perlakuan (*treatment*) pembelajaran multimedia interaktif berbasis model *discovery learning*. Sedangkan pada kelas kontrol mendapatkan *treatment* menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Implementasi multimedia interaktif berbasis model *discovery learning* pada kelas eksperimen memberikan dampak yang nyata terhadap peningkatan kemampuan *computational thinking* siswa. Peningkatan tersebut dapat disimpulkan melalui peningkatan nilai posttest yang signifikan dibandingkan dengan nilai pretest pada kelas eksperimen. Analisis data yang dilakukan melalui beberapa uji parametrik yaitu uji normalitas, uji *independent t-test*, uji *effect size* dan uji *n-gain*.

Pertama, uji normalitas dengan ketentuan Hipotesis 0 (H_0) bahwa data berdistribusi normal jika kondisi nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05. Melalui metode Kolmogorov-Smirnov, kelas eksperimen memperoleh hasil uji normalitas Sig. *pretest* bernilai 0,131 dan Sig. *posttest* bernilai 0,184 yang berarti nilai Sig. lebih besar dari 0,05. Sementara kelas kontrol memperoleh hasil uji normalitas Sig. *pretest* bernilai 0,051 dan Sig. *posttest* bernilai 0,116 yang berarti nilai Sig. lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, pada seluruh *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas menunjukkan H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa data nilai *pretest* dan *posttest* di kedua kelas berdistribusi normal, sehingga uji hipotesis menggunakan statistik parametrik dapat dilanjutkan.

Kedua, Uji homogenitas pada kelas eksperimen menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 yaitu 0,292. Sehingga dapat disimpulkan

bahwa data memiliki varians yang homogen antar kelompok. Ketiga, uji *independent t-test* memiliki kriteria yang harus dipenuhi yaitu nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) lebih kecil dari 0,05, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok.

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,038, yang berarti lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah perlakuan diberikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan kepada kelompok eksperimen berdampak signifikan terhadap hasil yang diperoleh, menunjukkan adanya peningkatan kemampuan dibandingkan kelompok kontrol. Keempat, untuk mengetahui seberapa efektif peningkatan kemampuan *computational thinking*, maka dilakukan uji *normalized gain* (*n-gain*). Perhitungan *n-gain* terbagi menjadi dua bagian yaitu *n-gain* kelas eksperimen dan *n-gain* kelas kontrol.

Hasil analisa *n-gain* menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan multimedia interaktif memperoleh nilai gain sebesar 0.547 atau 54.7% yang termasuk dalam kategori “Sedang”. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa penggunaan multimedia interaktif yang terintegrasi dengan model *Discovery Learning* mampu memfasilitasi siswa dalam memahami konsep secara mendalam, berpikir kritis, serta memecahkan permasalahan secara sistematis yang merupakan komponen penting dalam kemampuan *computational thinking*. Hasil *n-gain* juga dihitung berdasarkan tiga kelompok yaitu kelompok atas, tengah dan bawah. Diketahui bahwa seluruh kelompok siswa dalam kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yang tergolong dalam kategori sedang berdasarkan skor N-Gain. Kelompok tengah menunjukkan peningkatan tertinggi dengan N-Gain sebesar 0.597 (59.7%), disusul oleh kelompok bawah sebesar 0.579 (57.9%), dan kelompok atas sebesar 0.422 (42.2%). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan mampu meningkatkan pemahaman siswa secara menyeluruh, terutama dengan dampak yang lebih kuat pada siswa yang memiliki kemampuan awal dalam kategori sedang dan rendah. Penerapan pembelajaran berbasis multimedia interaktif terbukti efektif dalam membantu

siswa memperoleh informasi secara lebih mudah dan terstruktur. Selain itu, penggunaan multimedia interaktif juga menambahkan unsur keterlibatan yang lebih tinggi, sehingga mendorong siswa untuk lebih aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Sebagaimana dikemukakan oleh (Munir, 2012), multimedia interaktif tidak hanya menyajikan informasi, tetapi juga menciptakan interaksi antara materi dan peserta didik yang dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar.

Perhitungan *n-gain* ini didasarkan pada perbandingan rata-rata nilai pretest dan posttest setiap komponen. Secara rinci, komponen abstraksi memiliki rata-rata nilai pretest sebesar 26,06 dan meningkat menjadi 64,24 pada posttest dengan *n-gain* sebesar 51,6%. Komponen dekomposisi juga mengalami peningkatan dari nilai rata-rata pretest 25,45 menjadi 68,48 pada posttest dengan *n-gain* sebesar 57,7%. Peningkatan terbesar terjadi pada komponen pengenalan pola, di mana rata-rata nilai pretest sebesar 18,79 meningkat menjadi 67,88 pada posttest dengan *n-gain* mencapai 60,4%. Sementara itu, komponen desain algoritma mengalami kenaikan dari rata-rata pretest 26,67 menjadi 64,85 pada posttest dengan *n-gain* sebesar 52,1%. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan dalam pembelajaran mampu mendorong peningkatan keterampilan berpikir komputasional siswa secara merata, dengan dampak paling kuat pada kemampuan mengenali pola dan dekomposisi. Peningkatan ini menjadi indikator keberhasilan pendekatan pembelajaran yang diterapkan, seperti penggunaan multimedia interaktif berbasis model discovery learning, dalam menumbuhkan pemahaman konseptual dan keterampilan logis siswa.

A. Abstraksi

Aktivitas yang dirancang untuk melatih kemampuan abstraksi dilakukan dengan mengelompokkan komponen hardware komputer berdasarkan fungsinya, seperti *input*, proses, *output*, dan penyimpanan. Kegiatan ini dilakukan secara mandiri oleh siswa melalui smartphone Android masing-masing dengan menggunakan aplikasi multimedia interaktif yang menyajikan simulasi pengelompokan komponen secara visual. Melalui aktivitas ini, siswa belajar menyaring informasi penting dari berbagai jenis perangkat keras dan mengabaikan detail yang tidak

relevan, sehingga mendorong kemampuan berpikir abstrak mereka. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa mulai mampu mengenali karakteristik umum dari masing-masing jenis perangkat dan menyederhanakan informasi tersebut ke dalam representasi yang lebih terstruktur.

B. Dekomposisi

Aktivitas simulasi pengelompokan komponen secara visual turut memberikan pengalaman konkret bagi siswa dalam melatih keterampilan dekomposisi. Dalam kegiatan ini, siswa diarahkan untuk menguraikan permasalahan kompleks yakni sistem komputer secara utuh menjadi bagian-bagian kecil yang diklasifikasikan sesuai dengan fungsi masing-masing komponen. Selama proses pembelajaran berlangsung, siswa menunjukkan inisiatif dalam menyusun komponen-komponen komputer berdasarkan fungsionalitasnya. Hal ini tercermin dari cara mereka menyelesaikan aktivitas yang diberikan dan melakukan submit untuk melihat skor hasil pekerjaan mereka sebagai bentuk pembuktian dan umpan balik atas pemahaman yang telah diperoleh.

Aktivitas simulasi perakitan komputer yang disediakan dalam aplikasi multimedia interaktif juga memberikan pengalaman kemampuan dekomposisi melalui pemecahan menjadi identifikasi komponen utama serta memahami fungsi dan posisi setiap komponen yang diperlukan saja. Siswa perlu memecah permasalahan simulasi perakitan komputer melalui memahami fungsi dan posisi setiap komponen yang akan dirangkai menjadi komputer yang utuh. Siswa diarahkan untuk memahami fungsi serta posisi masing-masing bagian dalam struktur keseluruhan komputer. Mereka perlu mengetahui, misalnya, bahwa motherboard berfungsi sebagai pusat penghubung antar perangkat dan menjadi dasar tempat dipasangnya berbagai komponen utama lainnya,

Setiap tahap perakitan disajikan dalam bentuk panduan visual yang interaktif, di mana siswa dapat melakukan *drag-and-drop* komponen pada posisi yang tepat. Proses ini secara tidak langsung melatih siswa untuk berpikir secara sistematis dan metodis, karena setiap tindakan memiliki

urutan yang harus diikuti agar sistem dapat berfungsi secara utuh. Dengan kata lain, siswa tidak hanya belajar mengenal nama dan fungsi masing-masing komponen, tetapi juga memahami bagaimana setiap bagian tersebut saling terhubung dalam satu sistem yang terintegrasi.

Penggunaan multimedia interaktif dalam kegiatan ini memberikan pengalaman belajar yang bersifat eksploratif dan berpusat pada siswa (*student-centered learning*), sehingga mereka lebih terlibat secara aktif dalam menyelesaikan permasalahan. Dari hasil observasi, tampak bahwa sebagian besar siswa mampu mengidentifikasi bagian-bagian utama dalam sistem komputer dan menghubungkannya berdasarkan urutan kerja yang logis. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan dekomposisi siswa berkembang, yang ditandai dengan keberhasilan mereka dalam menguraikan sistem kompleks menjadi bagian-bagian sederhana yang dapat ditangani secara mandiri.

C. Pengenalan Pola

Siswa juga dilatih untuk mengembangkan keterampilan pengenalan pola selama kegiatan simulasi perakitan komputer. Kemampuan pengenalan pola diasah melalui tugas yang menantang siswa untuk menyusun berbagai komponen komputer ke dalam satu kesatuan sistem yang utuh dan berfungsi. Dalam aktivitas ini, siswa tidak hanya diminta untuk mengenali nama dan bentuk fisik komponen komputer, tetapi juga diarahkan untuk memahami keterkaitan antar elemen dalam struktur sistem komputer secara menyeluruh. Mereka harus menentukan bagaimana setiap komponen saling terhubung dan berinteraksi, serta mengidentifikasi pola-pola keteraturan yang muncul selama proses perakitan berlangsung. Berdasarkan hasil observasi, terlihat bahwa seiring dengan berjalannya sesi pembelajaran, siswa menunjukkan peningkatan dalam hal kecepatan dan ketepatan saat mengidentifikasi hubungan antar komponen. Misalnya, mereka menjadi lebih tanggap dalam mencocokkan slot RAM dengan jenis memori yang sesuai, memahami posisi prosesor (CPU) terhadap socket pada motherboard, serta mengenali lokasi pemasangan kartu grafis pada slot ekspansi yang tepat. Selain itu, siswa

mulai menyadari adanya struktur yang berulang dalam sistem komputer, seperti urutan logis pemasangan komponen dari bagian inti ke bagian periferal, atau pola kesamaan dalam jenis konektor dan port yang digunakan.

Peningkatan kemampuan ini tercermin dari peningkatan kecepatan dan akurasi siswa dalam menyelesaikan tugas, terutama setelah sesi kedua dan ketiga treatment. Jika pada sesi awal siswa masih sering melakukan kesalahan dalam penempatan komponen atau memerlukan waktu lebih lama dalam memilih langkah berikutnya, pada sesi-sesi berikutnya mereka menunjukkan kinerja yang lebih efisien. Hal ini menunjukkan bahwa pola-pola yang mereka temui dan pahami melalui pengalaman langsung telah tersimpan dalam ingatan jangka panjang dan diterapkan secara otomatis dalam menyelesaikan tugas selanjutnya.

Dengan demikian, melalui kegiatan menyusun sistem komputer secara menyeluruh, siswa tidak hanya belajar secara teknis tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir komputasional dalam bentuk pengenalan pola. Mereka dilatih untuk melihat keteraturan, mengenali kesamaan dalam struktur, serta membuat generalisasi dari pengalaman sebelumnya yang merupakan aspek penting dalam menyelesaikan masalah secara sistematis dan efisien.

D. Desain Algoritma

Peningkatan signifikan tercatat pada komponen desain algoritma, yang merupakan kemampuan untuk menyusun urutan langkah-langkah sistematis dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Dalam pembelajaran ini, siswa dilibatkan dalam aktivitas menyusun tahapan instalasi perangkat lunak menggunakan aplikasi multimedia interaktif. Proses tersebut mencakup serangkaian langkah mulai dari instalasi sistem operasi, pemasangan aplikasi tambahan, hingga proses penghapusan (uninstall) aplikasi yang tidak lagi digunakan.

Pada tahap awal observasi, kegiatan pembelajaran menunjukkan sebagian besar siswa tampak belum memahami urutan logis dari proses tersebut. Hal ini terlihat dari adanya kesalahan dalam mengurutkan

tahapan, seperti mendahulukan instalasi aplikasi sebelum sistem operasi terpasang, atau melewati proses pengaturan awal (initial setup) yang krusial dalam sistem. Ketidaktahuan ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap prosedur teknis bersifat fragmentaris dan belum terstruktur secara algoritmik. Namun, setelah mengikuti beberapa sesi latihan dalam aplikasi, siswa mulai menunjukkan pemahaman terhadap konsep alur kerja yang sistematis dan efisien. Aplikasi memberikan pengalaman langsung melalui simulasi langkah-langkah instalasi, disertai umpan balik (feedback) yang mendorong siswa memperbaiki kesalahan secara mandiri. Kemajuan siswa dalam berpikir algoritmik tampak dari kemampuannya menyusun prosedur instalasi secara mandiri tanpa bantuan instruksi eksplisit. Selain itu, saat diskusi kelompok, beberapa siswa bahkan mampu menjelaskan alasan di balik urutan langkah yang mereka ambil pada kegiatan penarikan kesimpulan.

Penerapan konsep algoritma tidak hanya dibatasi pada aktivitas instalasi perangkat lunak, tetapi juga secara eksplisit diintegrasikan ke dalam simulasi perakitan komputer dalam aplikasi multimedia interaktif. Dalam konteks ini, siswa dilatih untuk menyusun dan mengikuti urutan langkah kerja yang tepat. Desain aplikasi disusun sedemikian rupa sehingga siswa tidak dapat melanjutkan ke tahap berikutnya jika langkah sebelumnya belum dilakukan dengan benar atau urutannya tidak sesuai. Misalnya, siswa tidak dapat memasang kartu grafis sebelum motherboard terpasang di dalam casing, atau tidak bisa menyambungkan kabel daya sebelum semua komponen utama telah terpasang. Logika ini secara langsung merepresentasikan prinsip algoritma, yaitu bahwa setiap langkah memiliki dependensi terhadap langkah sebelumnya, dan keseluruhan proses hanya dapat diselesaikan apabila urutan langkah-langkah tersebut diikuti secara benar dan sistematis.

Untuk memperkuat pemahaman prosedural, aplikasi juga menyediakan *progress bar* yang berfungsi sebagai indikator visual kemajuan siswa dalam menyelesaikan rangkaian tugas. Progress bar ini tidak hanya menunjukkan jumlah tahapan yang telah diselesaikan, tetapi

juga memberikan umpan balik mengenai keberhasilan atau kegagalan dalam menyelesaikan tiap tahap. Jika siswa salah dalam mengikuti urutan, sistem akan menolak tindakan tersebut, dan progress bar tidak akan bertambah sampai langkah yang tepat diambil. Mekanisme ini memberikan bukti nyata kepada siswa bahwa urutan tindakan memengaruhi keberhasilan proses secara keseluruhan. Mereka tidak hanya melakukan perakitan secara acak, melainkan mengikuti prosedur sistematis yang mensyaratkan keteraturan berpikir dan pemahaman terhadap hubungan antar komponen.

Sementara itu, pada kelas kontrol yang mendapatkan perlakuan (*treatment*) menggunakan metode pembelajaran konvensional, hasil analisa *n-gain* menunjukkan bahwa nilai *gain* sebesar 0,479 atau 47,9% yang termasuk dalam kategori “Sedang”. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun terjadi peningkatan kemampuan computational thinking pada kelas kontrol, peningkatan tersebut tidak setinggi yang terjadi pada kelas eksperimen yang menggunakan multimedia interaktif berbasis discovery learning.

Meskipun tidak mendapatkan perlakuan khusus seperti kelas eksperimen, siswa di kelas kontrol tetap menunjukkan peningkatan kemampuan CT secara keseluruhan. Peningkatan ini terlihat pada keempat komponen, di mana nilai rata-rata posttest lebih tinggi dibandingkan pretest, meskipun peningkatannya tidak sebesar kelas eksperimen. Berdasarkan tabel hasil uji *N-Gain* pada kelas kontrol, komponen abstraksi mengalami peningkatan dari rata-rata pretest sebesar 24,24 menjadi 63,03 pada posttest, dengan *n-gain* sebesar 51,2% dan termasuk kategori sedang. Komponen dekomposisi meningkat dari 20,00 pada pretest menjadi 57,58 pada posttest dengan *n-gain* sebesar 47%. Peningkatan tertinggi terjadi pada komponen pengenalan pola, dengan nilai pretest 24,24 dan posttest 64,24, menghasilkan *n-gain* sebesar 52,8%. Sedangkan komponen desain algoritma mengalami peningkatan dari 29,70 menjadi 60,61 dengan *n-gain* sebesar 44%. Nilai *gain* ini menunjukkan bahwa meskipun pembelajaran konvensional dapat memberikan peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa, dampaknya cenderung lebih terbatas dan tidak sekuat pembelajaran berbasis interaktif seperti yang diterapkan di kelas eksperimen.

Perbandingan ini memperlihatkan bahwa kelas kontrol tetap mengalami perkembangan pemahaman dalam aspek-aspek CT, namun kemajuannya kemungkinan berasal dari aktivitas pembelajaran konvensional yang bersifat pasif, seperti ceramah, latihan soal, atau diskusi terbatas tanpa dukungan media interaktif. Peningkatan tersebut lebih disebabkan oleh rutinitas belajar dan paparan materi secara berulang, bukan karena eksplorasi aktif atau pengalaman belajar kontekstual. Dengan demikian, meskipun ada peningkatan, kualitas keterlibatan kognitif siswa dalam kelas kontrol cenderung lebih rendah dibandingkan dengan siswa di kelas eksperimen yang terpapar pada kegiatan berbasis simulasi dan multimedia interaktif.

5.4.2 Peningkatan Motivasi Belajar Siswa

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam motivasi belajar peserta didik pada kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan menggunakan multimedia interaktif berbasis model *discovery learning*. Hal ini diperoleh melalui analisis statistik yang menunjukkan bahwa data telah memenuhi asumsi-asumsi dasar, yakni berdistribusi normal, memiliki varians yang homogen, serta berbeda secara signifikan antara kelompok.

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data motivasi belajar baik pada kelas eksperimen maupun kontrol berada di dalam rentang signifikansi yang memenuhi syarat yaitu nilai koefien lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Uji homogenitas varians juga menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, menandakan bahwa kedua kelompok memiliki varians yang setara, sehingga data layak untuk dianalisis menggunakan uji parametrik. Selanjutnya, uji *independent sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara skor motivasi belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah perlakuan diberikan.

Pada kelas eksperimen, skor motivasi belajar meningkat signifikan dari 2269 (kategori rendah) menjadi 3504 (kategori tinggi) setelah perlakuan diberikan. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang

digunakan pada kelas eksperimen yaitu media interaktif atau metode berbasis *discovery learning* mampu mendorong minat dan antusiasme siswa secara efektif. Perubahan kategori dari rendah menjadi tinggi mempertegas bahwa motivasi yang terbangun tidak hanya terjadi secara kuantitatif, tetapi juga membawa dampak kualitas dalam keterlibatan belajar siswa.

Hasil ini memperkuat temuan bahwa intervensi pembelajaran yang melibatkan eksplorasi aktif, pemecahan masalah, dan keterlibatan kognitif dapat meningkatkan motivasi belajar intrinsik siswa. Siswa dalam kelas eksperimen menunjukkan peningkatan minat belajar, keinginan untuk memahami materi, serta rasa percaya diri yang lebih tinggi dalam menyelesaikan tugas. Motivasi intrinsik yang ditandai dengan minat dan kesenangan dalam belajar berperan penting dalam membentuk ketekunan, rasa ingin tahu, dan antusiasme (Apriyanto et al., 2025).

Sebaliknya, kelas kontrol justru mengalami penurunan skor dari 3129 menjadi 3001, meskipun keduanya tetap berada dalam kategori sedang. Penurunan ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran konvensional yang digunakan di kelas kontrol tidak cukup mampu mempertahankan atau meningkatkan motivasi siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh (Darmawati, 2022) yang menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran yang berfokus pada penyampaian materi tanpa partisipasi aktif siswa cenderung tidak efektif dalam menumbuhkan motivasi intrinsik.

Temuan ini juga konsisten dengan pandangan (Augustyniak et al., 2016), bahwa motivasi intrinsik yang tumbuh dari rasa ingin tahu dan kesenangan belajar berkontribusi besar terhadap keterlibatan kognitif serta hasil belajar jangka panjang. Oleh karena itu, sangat penting bagi pendidik untuk mempertimbangkan penggunaan media interaktif yang mendorong penguasaan dan partisipasi aktif, bukan hanya pencapaian nilai.

Analisa dilanjutkan dengan membandingkan skor motivasi masing-masing aspek antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, baik sebelum (awal) maupun sesudah (akhir) perlakuan. Peneliti memfokuskan pada empat dimensi utama yang dianggap paling relevan dengan konteks penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran yaitu: (1) *interest/enjoyment* (minat dan kesenangan);

perceived competence (persepsi kompetensi); (3) *effort/importance* (usaha dan pentingnya tugas); (4) *pressure/tension* (tekanan dan ketegangan) (Febriansah et al., 2024). Terlihat adanya perbedaan tren perubahan skor motivasi antara kedua kelompok. Kelas eksperimen secara umum menunjukkan peningkatan yang signifikan pada tiga aspek utama motivasi (ketertarikan, kompetensi, dan upaya), yang semula berada pada kategori *sangat rendah*, kemudian meningkat menjadi *tinggi* setelah perlakuan. Sementara itu, pada aspek tekanan/ketegangan, terjadi penurunan skor yang berarti dari kategori *tinggi* menjadi *sedang*.

Berdasarkan data dan temuan tersebut, adanya perlakuan pembelajaran dengan penggunaan multimedia interaktif secara efektif mampu meningkatkan tiga aspek penting dalam motivasi belajar siswa, yaitu *ketertarikan/kesenangan*, *kompetensi yang dirasakan*, serta *upaya dan kepedulian*. Sementara itu, aspek *tekanan/ketegangan* mengalami penurunan, yang dalam konteks ini justru mengindikasikan lingkungan belajar yang lebih sehat dan kondusif karena menurunnya tekanan atau beban belajar yang dirasakan oleh siswa.

Berdasarkan data dan temuan tersebut, pembelajaran yang diterapkan pada kelas kontrol tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan terhadap motivasi belajar siswa. Tiga aspek utama yaitu ketertarikan/kesenangan, kompetensi yang dirasakan, serta upaya dan kepedulian dengan tetap berada dalam kategori sedang dari awal hingga akhir, menandakan tidak adanya perkembangan berarti dalam motivasi intrinsik siswa. Bahkan, pada aspek upaya dan kepedulian terjadi penurunan skor dari 673 menjadi 649, yang mengindikasikan menurunnya keterlibatan siswa dalam proses belajar. Aspek tekanan/ketegangan juga tidak menunjukkan perbaikan, justru mengalami sedikit peningkatan skor dari 660 menjadi 688. Hal ini mencerminkan bahwa lingkungan belajar di kelas kontrol cenderung mempertahankan atau bahkan sedikit meningkatkan tekanan yang dirasakan siswa, yang dapat menghambat terciptanya suasana belajar yang optimal.

Perbedaan hasil antara kedua kelas menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen, yang berupa penggunaan multimedia interaktif atau penerapan model pembelajaran berbasis *discovery learning*, memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan motivasi belajar

peserta didik. Peningkatan motivasi tersebut tercermin tidak hanya dari naiknya kategori pada aspek-aspek positif, seperti ketertarikan terhadap pembelajaran, persepsi terhadap kompetensi diri, serta peningkatan upaya dan kepedulian dalam mengikuti proses belajar, tetapi juga dari menurunnya kategori pada aspek tekanan atau ketegangan yang dirasakan siswa. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada siswa mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih mendukung dan kondusif. Sebaliknya, kelas kontrol yang menjalani pembelajaran secara konvensional tidak menunjukkan perkembangan yang signifikan. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya variasi metode pembelajaran yang digunakan, serta kurangnya stimulus yang mampu membangkitkan minat, meningkatkan rasa percaya diri, dan mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Penelitian (Patandung, 2017) memperkuat bahwa perbedaan motivasi belajar antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen disebabkan oleh perbedaan aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Siswa pada kelompok eksperimen berperan aktif dalam pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, sehingga mereka lebih terdorong untuk berpikir kritis, menyampaikan pendapat, dan menemukan sendiri solusi dari permasalahan yang dihadapi. Hal ini membuat proses belajar menjadi lebih interaktif, inspiratif, dan menyenangkan, yang pada akhirnya meningkatkan motivasi belajar siswa.

5.4.3 Korelasi antara Kemampuan *Computational Thinking* dan Motivasi Belajar Siswa

Penelitian ini mengeksplorasi korelasi antara kemampuan *computational thinking* dan motivasi belajar siswa pada dua kelas yang mendapatkan perlakuan (*treatment*) yang berbeda. Analisis korelasi dua variabel dilakukan dengan analisis korelasi *Pearson Product Moment* menggunakan aplikasi SPSS versi 26.

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara kemampuan *computational thinking* dan motivasi belajar siswa, dengan nilai signifikansi sebesar 0,011 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan *computational thinking* sejalan dengan peningkatan motivasi belajar siswa. Nilai koefisien *Pearson Correlation* (r)

sebesar 0,439 menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel berada pada kategori sedang.

Visualisasi melalui *scatter plot* juga memperlihatkan pola hubungan positif, di mana titik-titik data cenderung mengarah dari kiri bawah ke kanan atas. Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi kemampuan *computational thinking* yang dimiliki siswa, maka semakin tinggi pula tingkat motivasi belajar yang mereka rasakan. Hal ini didukung oleh penelitian (Parsazadeh et al., 2021) yang menemukan bahwa integrasi konsep *computational thinking* ke dalam media secara signifikan meningkatkan motivasi peserta didik serta performa belajar mereka. Kemampuan *computational thinking*, yang mencakup keterampilan dalam memecahkan masalah secara sistematis, berpikir logis, mengenali pola, serta menyusun solusi secara terstruktur, berkontribusi terhadap peningkatan rasa percaya diri dan persepsi terhadap kompetensi diri. Kondisi ini mendorong siswa untuk lebih aktif dan bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran.

Hasil observasi di kelas eksperimen memperlihatkan perubahan yang signifikan pada tingkat motivasi siswa. Pada awal pembelajaran, sebagian besar siswa menunjukkan minat yang rendah dan kurang bersemangat untuk mengikuti kegiatan belajar. Hal ini tercermin dari data skor total motivasi pada tahap awal yang hanya mencapai 2.269, termasuk dalam kategori rendah. Siswa tampak kurang terlibat aktif dan menunjukkan antusiasme yang minimal terhadap materi yang disampaikan. Namun, setelah guru memperkenalkan media pembelajaran yang menarik dan inovatif, terjadi peningkatan motivasi yang signifikan. Berdasarkan data akhir, skor total motivasi meningkat menjadi 3.504, yang termasuk kategori tinggi.

Peningkatan ini juga terlihat dari perubahan perilaku siswa di kelas. Mereka mulai menunjukkan perhatian yang lebih besar, aktif bertanya, serta terlibat dalam diskusi dan pemecahan masalah. Antusiasme yang tumbuh ini menunjukkan bahwa penerapan multimedia interaktif yang tepat tidak hanya menarik perhatian siswa, tetapi juga berperan penting dalam meningkatkan motivasi belajar mereka. Motivasi yang tinggi ini kemudian memfasilitasi keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, yang mendukung

pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk computational thinking.

Temuan serupa juga terlihat pada kelas kontrol, meskipun dengan kekuatan hubungan yang lebih rendah. Nilai koefisien korelasi (r) pada kelas kontrol adalah 0,389 dengan signifikansi 0,025, yang masuk dalam kategori korelasi "Rendah". Hasil observasi di kelas, Secara umum, pada tahap awal pembelajaran siswa menunjukkan adanya ketertarikan terhadap kegiatan belajar, terlihat dari perhatian yang cukup baik dan partisipasi yang wajar. Namun, seiring berjalannya waktu, motivasi tersebut tidak mengalami peningkatan, bahkan cenderung menurun. Setelah proses pembelajaran selesai, skor motivasi turun menjadi 3.001, yang masih berada pada kategori sedang. Penurunan ini menunjukkan bahwa antusiasme awal siswa tidak dapat dipertahankan sepanjang pembelajaran. Siswa mulai tampak kurang fokus, berkurang partisipasinya, dan menunjukkan sikap pasif terhadap materi yang disampaikan.

Kondisi ini mengindikasikan bahwa tanpa adanya intervensi berupa media pembelajaran yang inovatif, motivasi belajar siswa cenderung stagnan atau bahkan menurun. Hal ini dapat terjadi karena pembelajaran yang monoton kurang mampu mempertahankan minat siswa dalam jangka waktu yang lama. Perbedaan dengan kelas eksperimen, yang justru mengalami peningkatan motivasi, memperkuat temuan bahwa strategi pembelajaran yang menarik, seperti penggunaan media berbasis computational thinking, dapat berkontribusi signifikan terhadap peningkatan motivasi belajar siswa.

Adanya korelasi positif di kedua kelas, terutama yang lebih kuat di kelas eksperimen, memperkuat argumen bahwa motivasi merupakan faktor pendorong internal yang penting dalam menunjang pengembangan kemampuan pemecahan masalah yang logis dan sistematis. Ketika siswa termotivasi, mereka cenderung lebih terlibat aktif dalam proses pembelajaran, yang pada gilirannya memfasilitasi pengembangan kemampuan *computational thinking* mereka. Motivasi memiliki pengaruh yang penting terhadap hasil belajar, semakin tinggi motivasi belajar maka akan semakin optimal hasil belajar yang diperoleh (Wijayanti & Widodo, 2021).

Mengingat pentingnya motivasi belajar, guru perlu memaksimalkan peran dan usahanya dalam menumbuhkan serta meningkatkan motivasi siswa. Motivasi belajar bukan hanya sekadar dorongan untuk berpartisipasi dalam kegiatan belajar, tetapi juga menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan proses pembelajaran. Siswa yang memiliki motivasi tinggi cenderung lebih aktif, bersemangat, dan memiliki daya juang dalam menghadapi tantangan belajar. Sebaliknya, kurangnya motivasi dapat menyebabkan rendahnya keterlibatan, menurunnya prestasi, bahkan munculnya sikap pasif dalam pembelajaran. Oleh karena itu, guru harus mampu menciptakan strategi pembelajaran yang menarik, relevan, dan memberikan pengalaman bermakna bagi siswa. Sebagaimana dinyatakan oleh (Ayu, 2017), adanya motivasi belajar merupakan salah satu pemicu utama keberhasilan suatu pembelajaran. Dengan demikian, upaya peningkatan motivasi harus menjadi prioritas dalam setiap perencanaan dan pelaksanaan kegiatan belajar mengajar.

5.4.4 Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Multimedia Interaktif Berbasis Model *Discovery Learning*

Rancang bangun multimedia interaktif dalam penelitian ini memiliki kelebihan yang mendukung proses pembelajaran siswa secara komprehensif. Pertama, alur pembelajaran dalam multimedia interaktif telah disesuaikan dengan tahapan model *discovery learning*, yaitu dimulai dari pemberian rangsangan, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian dan penarikan kesimpulan. Alur pembelajaran tersebut telah dirancang dalam modul ajar. Kedua, keunggulan multimedia pembelajaran berbasis Android juga terlihat pada aspek tampilan visual dan kemudahan penggunaannya. Desain antarmuka yang menarik serta navigasi yang dipahami memungkinkan siswa untuk mengoperasikan media secara mandiri. Hal ini mendukung proses pembelajaran yang efisien dan mendukung pembelajaran yang berpusat pada siswa. pengalaman ini dialami oleh siswa dimana dari sudut pandang siswa penggunaan android mampu meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar mereka selama proses pembelajaran (Putri et al., 2021)

Meskipun pembelajaran menggunakan multimedia interaktif berbasis *android* memberikan banyak manfaat, terdapat beberapa kekurangan yang perlu

diperhatikan. Pertama, aplikasi ini hanya dapat dijalankan pada perangkat Android dengan spesifikasi sistem yang cukup tinggi, sehingga tidak kompatibel dengan perangkat Android versi lama. Hal ini menjadi kendala bagi siswa yang tidak memiliki smartphone dengan spesifikasi yang memadai maupun bagi siswa yang menggunakan smartphone dengan sistem operasi berbeda seperti iOS (iPhone), karena aplikasi tidak dapat dijalankan di perangkat tersebut. Akibatnya, beberapa siswa harus meminjam perangkat teman secara bergantian untuk dapat mencoba aplikasi tersebut. Kedua, instruksi dalam aplikasi belum sepenuhnya interaktif atau jelas, sehingga menyebabkan sebagian siswa merasa kebingungan dalam mengikuti alur pembelajaran. Ketiga, mengimplementasikan pembelajaran dengan model *discovery learning* merupakan salah satu tantangan yang cukup signifikan. Model ini menuntut proses pembelajaran yang lebih panjang karena melibatkan tahap-tahap eksplorasi, investigasi, dan penemuan oleh peserta didik secara mandiri (Mukaramah et al., 2020). Kekurangan-kekurangan ini menunjukkan bahwa masih diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan aksesibilitas dan kemudahan penggunaan aplikasi bagi seluruh peserta didik.