

BAB II

TINJAUAN TEORETIS

2.1.Kajian Pustaka

2.1.1. Efektivitas

Efektivitas mempunyai arti keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditentukan. Jika hasil kegiatan lebih selaras dengan tujuan, maka makin tinggi efektivitasnya, begitu pula sebaliknya (Agustina & Sari, 2020, hlm. 36). Purwanti (2022, hlm. 44) menjelaskan bahwa efektivitas berkaitan dengan sejauh mana suatu pekerjaan dilaksanakan dengan baik, serta kemampuan dalam menghasilkan keluaran yang sesuai dengan harapan. Sementara itu, Syam (2020, hlm. 130) mengemukakan bahwa efektivitas menunjukkan tingkat kedekatan antara *output* yang dihasilkan dengan *output* yang diharapkan, berdasarkan *input* yang digunakan, baik dalam konteks organisasi maupun individu.

Menurut Akhmad et al. (2019, hlm. 155-156) bahwa pengertian efektivitas dapat diartikan sebagai Tingkat keberhasilan suatu kegiatan atau program, khususnya dalam sektor publik. Karena suatu kegiatan dapat dinilai efektif apabila mampu memberikan pengaruh yang tinggi terhadap peningkatan kemampuan dalam menyediakan pelayanan kepada Masyarakat agar sesuai dengan tujuan atau sasaran yang telah ditetapkan sebelum nya.

Untuk Mengukur efektivitas suatu kegiatan bukanlah hal yang sederhana, karena penilaiannya dapat dilihat dari berbagai sudut pandang, bergantung pada pihak yang menilai serta bagaimana hasil tersebut ditafsirkan. Tingkat efektivitas juga dapat ditentukan melalui metode yang digunakan, dengan membandingkan antara hasil yang dicapai dan target yang telah ditetapkan. Namun, apabila pelaksanaan suatu kegiatan tidak sesuai dengan rencana atau tidak mampu mencapai tujuan dan sasaran yang diharapkan, maka kegiatan tersebut dapat dikatakan tidak efektif (Nurul Azzahra, 2024, hlm. 10).

Duncan dalam (A. S. Yoga, 2019, hlm. 13-14) mengemukakan bahwa terdapat beberapa cara untuk mengukur efektivitas, yang terdiri dalam 3 indikator diantaranya:

- a. Pencapaian tujuan, yaitu serangkaian upaya yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang dipahami sebagai suatu proses. Agar tujuan akhir dapat tercapai secara optimal, diperlukan tahapan-tahapan yang terencana sesuai dengan urutan waktu atau periodisasi yang telah ditetapkan.
- b. Integrasi, merupakan ukuran yang menunjukkan kemampuan suatu organisasi dalam melakukan sosialisasi, membangun kesepahaman (*konsensus*), serta menjalin komunikasi dengan berbagai pihak atau organisasi lain.
- c. Adaptasi, merupakan sebuah ukuran yang menggambarkan kemampuan organisasi dalam menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Kemampuan ini mencakup upaya untuk menyesuaikan dan mengembangkan aturan atau standar secara dinamis ketika terjadi perubahan lingkungan. Dengan demikian, adaptasi merupakan proses penyesuaian diri, baik oleh individu maupun organisasi, dalam merespons berbagai perubahan yang terjadi di sekitarnya.

Adapun ukuran pencapaian efektif atau tidaknya suatu pencapaian atau tujuan, sebagaimana yang dikemukakan oleh Siagian (2008, hlm. 77) dalam (Takahepis et al., 2021, hlm. 3-4), yaitu:

- a. Kejelasan tujuan yang ingin dicapai diperlukan agar setiap karyawan memiliki arah yang terstruktur dalam melaksanakan tugasnya, sehingga sasaran kerja dapat tercapai dan tujuan organisasi dapat terwujud secara optimal.
- b. Kejelasan strategi pencapaian tujuan, telah diketahui bahwa strategi ini dapat dimengerti sebagai sebuah perjalanan atau arah yang ditemuh dalam melakukan berbagai upaya untuk mencapai suatu sasaran yang telah ditetapkan. Dengan adanya strategi ini para pelaksana tidak akan kehilangan arah dalam proses pencapaian tujuan organisasi.
- c. Proses perumusan dan analisis kebijakan yang kokoh. Sehubungan dengan target yang hendak dicapai serta strategi yang telah ditetapkan, maka

kebijakan tersebut harus mampu menjembatani antara tujuan-tujuan yang ada dengan berbagai upaya pelaksanaan kegiatan di lapangan.

- d. Perencanaan yang cermat. Pada dasarnya, perencanaan berarti mengambil keputusan pada masa kini mengenai apa yang akan dikerjakan oleh organisasi di waktu yang akan datang.
- e. Penyusunan program yang sesuai. Rencana yang baik masih perlu diuraikan ke dalam program-program pelaksanaan yang tepat. Apabila tidak jelas, para pelaksana akan kekurangan panduan dalam bertindak dan bekerja.
- f. Ketersediaan sarana dan prasarana kerja. Salah satu tolok ukur efektivitas organisasi adalah kemampuannya untuk menunjang produktivitas kerja. Jika sarana dan prasarana tersedia atau dapat disediakan oleh organisasi, maka hal itu akan mempermudah pelaksanaan tugas serta pencapaian tujuan yang diinginkan.
- g. Pelaksanaan yang efektif dan efisien. Sebaik apa pun suatu program, jika tidak dijalankan secara efektif dan efisien, organisasi tersebut tidak akan mencapai sasarannya. Sebab, dengan pelaksanaan yang baik, organisasi akan semakin mendekatkan diri pada tujuan yang telah ditetapkan.

Menurut Mulyasa (2009) dalam (Susanto et al., 2023, hlm. 74-75) Indikator efektivitas dapat dilihat dari beberapa aspek, yaitu: (1) indikator input, yang mencakup ketersediaan fasilitas dan perlengkapan, karakteristik guru, materi pembelajaran, serta kapasitas manajemen; (2) indikator proses, yang meliputi pelaksanaan administrasi dan pengelolaan waktu; (3) indikator *output*, yaitu hasil atau capaian yang diperoleh dari suatu proses; dan (4) indikator *outcome*, yang berkaitan dengan jumlah lulusan serta dampak lanjutan, termasuk aspek pendapatan.

Menurut Sutrisno (2010) dalam (Fauziah et al., 2022, hlm. 370) bahwa indikator efektivitas program dapat dilihat melalui beberapa aspek berikut:

- a. Pemahaman program, yaitu sejauh mana program dapat dipahami oleh sasaran sehingga pelaksanaannya berjalan dengan lancar. Pemahaman ini menjadi hal penting agar program dapat dijalankan secara optimal.

- b. Ketepatan sasaran, yaitu kesesuaian antara program dengan target yang dituju, sehingga pelaksanaannya selaras dengan ketentuan yang telah ditetapkan dan dapat mencapai hasil yang diharapkan.
- c. Ketepatan waktu, yaitu tingkat kesesuaian pelaksanaan program dengan waktu yang telah direncanakan. Semakin tepat waktu pelaksanaan program, maka semakin tinggi tingkat efektivitasnya.
- d. Tercapainya tujuan, yaitu indikator utama dalam menilai keberhasilan suatu program. Program dikatakan efektif apabila mampu mencapai tujuan yang telah ditetapkan serta memberikan manfaat sesuai dengan harapan.
- e. Perubahan nyata, yaitu adanya dampak atau perubahan yang dapat diamati dan diukur secara langsung pada sasaran program sebagai hasil dari pelaksanaannya.

Sedangkan menurut Budiani (2007, hlm. 53) dalam (Siahaan & Pardede, 2022, hlm. 102) bahwa efektivitas program dapat dilihat sebagai berikut:

- a. Ketepatan sasaran program, yaitu mengukur sejauh mana tingkat ketepatan sasaran peserta yang terlibat dalam mengikuti pelaksanaan program yang sudah ditetapkan sebelumnya.
- b. Sosialisasi program, yaitu kemampuan penyelenggara dalam menyampaikan informasi terkait pelaksanaan program, sehingga dapat dipahami oleh masyarakat secara umum, khususnya oleh peserta yang menjadi sasaran.
- c. Tujuan program, yaitu tingkat pemahaman responden terhadap tujuan dilaksanakannya program. Hal ini menunjukkan bahwa proses sosialisasi yang dilakukan mampu membantu masyarakat memahami arah dan tujuan program.
- d. Pemantauan program, yaitu kegiatan yang dilakukan selama maupun setelah program berlangsung sebagai bentuk perhatian dan evaluasi terhadap peserta serta jalannya program.

Berdasarkan berbagai uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa indikator efektivitas meliputi: (1) pemahaman program, (2) ketepatan waktu, (3) ketepatan sasaran, (4) tercapainya tujuan, dan (5) adanya perubahan nyata.

2.1.2. Media Pembelajaran

Secara etimologis, istilah ‘media’ berakar dari bahasa Latin, *medius*, yang secara harfiah bermakna ‘tengah’, ‘pengantar’, atau ‘perantara’. Persepsi yang serupa ditemukan dalam bahasa Arab, dimana ‘media’ disebut sebagai *wasāil* (وسائل), yang merupakan bentuk jamak dari kata *wasīlah* (وسيلة) sebuah sinonim dari *al-wāsith* (الواسط) yang juga berarti ‘tengah’. Konsep ‘tengah’ ini menempatkan media pada suatu posisi yang berada di antara dua pihak atau entitas. Oleh karena posisi strategisnya inilah, media berfungsi sebagai suatu perantara (*wasīlah*), pengantar, atau penghubung yang menyalurkan informasi, gagasan, atau materi dari satu pihak kepada pihak lainnya (Munadi, 2012, hlm. 6 dalam F. Yoga, 2020, hlm. 18).

Menurut F. Yoga (2020, hlm. 19), media merupakan segala sesuatu yang dapat difungsikan atau digunakan untuk mensyalurkan pesan dari sumber (pengirim) kepada audiens (penerima). Sejalan dengan Naz & Akbar (2008) dalam (Yuliasih et al., 2023, hlm. 4) menyatakan bahwa dalam perspektif belajar mengajar, media merupakan sebagai pengantar informasi dari seorang guru kepada peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang efektif. Fungsi penyaluran ini bertujuan untuk merangsang pikiran, perasaan dan perhatian serta minat pada diri penerima. Dengan demikian, penggunaan media pada akhirnya bertujuan untuk menciptakan proses komunikasi yang berlangsung secara lebih efektif dan efisien.

Dalam kegiatan pembelajaran di butuhkan alat untuk mendukung sebuah kegiatan agar dapat mempermudah dalam mencapai tujuan yang di inginkan, alat tersebut adalah berupa media pembelajaran. Media pembelajaran berperan sebagai instrumen krusial yang mendukung keberhasilan suatu proses belajar-mengajar. Keberadaannya dalam menciptakan lingkungan belajar yang dinamis memberikan kontribusi bagi peningkatan keterlibatan dan pemahaman peserta didik.

Media pembelajaran merupakan salah satu komponen penting dalam proses Pendidikan maupun pelatihan. Menurut Briggs (1977) dalam (Lekitoo, 2025, hlm. 38–39) mendefinisikan bahwa media pembelajaran sebagai alat fisik yang dapat digunakan untuk menyajikan sebuah materi ajar, seperti buku, video, atau alat multimedia lainnya. Media pembelajaran juga berfungsi sebagai sarana untuk

mengoptimalkan proses belajar dan membantu peserta didik dalam menerima pesan pembelajaran secara lebih efektif. Seiring berkembangnya teknologi, media pembelajaran tidak lagi terbatas pada bentuk fisik, tetapi juga mencakup media berbasis digital, seperti web simulator yang digunakan pada pelatihan Arduino.

Briggs (1977) menegaskan bahwa Dalam proses pengembangan media pembelajaran, terdapat beberapa prinsip penting yang harus diperhatikan, diantara:

a. Relevansi dengan Tujuan Pembelajaran

Media yang diciptakan harus mendukung terwujudnya tujuan pembelajaran. Hal ini menekankan bahwa media yang digunakan efektif dalam memudahkan peserta didik untuk memahami materi yang diajarkan.

b. Kesesuaian dengan Karakteristik Peserta Didik

Media harus disesuaikan dengan keinginan, kemampuan, dan cara belajar peserta didik. Sebagai contoh, penggunaan gambar atau animasi yang lebih cocok untuk digunakan oleh peserta didik yang memiliki gaya belajar visual.

c. Interaktivitas

Media yang berupa interaktif, seperti simulasi komputer atau aplikasi berbasis *game*, dapat mengoptimalkan minat siswa dalam pembelajaran. Media semacam ini membuka jalan peserta didik untuk berkontribusi aktif dalam proses belajar.

d. Kemudahan Akses

Media pembelajaran harus dapat diakses oleh semua peserta didik, termasuk masyarakat yang berada di wilayah terpencil. Teknologi seperti platform pembelajaran *daring* sehingga memungkinkan tercapainya tujuan pembelajaran.

Menurut heinich et al. (1996) dalam (Lekitoo, 2025, hlm. 38) menjelaskan bahwa media pembelajaran adalah sebagai perantara komunikasi yang dapat berfungsi untuk menyampaikan suatu pesan dari seorang pengajar kepada peserta didik. Media pembelajaran dapat berupa perangkat keras seperti alat fisik maupun perangkat lunak seperti aplikasi atau program komputer yang dirancang untuk memperlancar proses pembelajaran. Sejalan dengan Harahap et al. (2020, hlm. 120)

bahwa Pada hakikatnya, media pembelajaran adalah segala bentuk alat dan bahan yang berfungsi sebagai saluran komunikasi untuk menyampaikan informasi, untuk memudahkan peserta didik dalam membangun pengetahuan, serta mengembangkan keterampilan dan sikap. Fajri et al. (2021) dalam (Wardani et al., 2024, hlm. 135) juga menambahkan bahwa Media pembelajaran merupakan sebagai alat bantu yang sangat penting bagi guru atau instruktur untuk menyampaikan sebuah materi pembelajaran, memberikan contoh yang dapat di lihat dan di raba, serta mempraktikkan suatu konsep secara nyata.

Oleh karena itu, media pembelajaran baik dalam format digital maupun konvensional telah menjadi solusi yang berpotensi untuk memperbanyak pengalaman belajar dan meningkatkan pemahaman peserta (Nurul Audie, 2019, dalam Wardani et al., 2024, hlm. 135). Keberhasilan inovasi media pembelajaran ini tergantung pada perhitungan yang matang terhadap keyakinan dan pengetahuan, landasan pemikiran pedagogis, dan situasi lingkungan belajar di mana media tersebut dapat diterapkan. Sehingga media dapat diakui keabsahannya apabila telah digunakan secara luas dan terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman serta hasil belajar siswa (Mariyah et al., 2021, hlm. 960-961).

Menurut Yaumi (2018) dalam (Fajri et al., 2021, hlm. 370) mengemukakan bahwa ada empat alasan mendasar mengapa inovasi media pembelajaran merupakan sebuah keharusan.

- a. media pembelajaran diperlukan untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran secara keseluruhan.
- b. pengembangan media pembelajaran merupakan respons terhadap tuntutan paradigma pendidikan baru yang menekankan pada kemampuan belajar mandiri (*self-directed learning*) siswa.
- c. adanya tuntutan kompetensi dari dunia kerja (*market needs*) mengharuskan lulusan mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman, dimana media pembelajaran berperan dalam menutup kesenjangan antara dunia pendidikan dan kebutuhan pasar.

- d. pengembangan media sejalan dengan visi pendidikan global yang memungkinkan siswa untuk dapat mengakses ilmu pengetahuan dan belajar secara *fleksibel*, kapan saja dan di mana saja.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah suatu alat yang berupa perangkat keras seperti alat fisik maupun perangkat lunak seperti aplikasi atau program komputer yang dapat digunakan untuk menyajikan materi ajar guna memfasilitasi dan mengoptimalkan proses pembelajaran serta membantu peserta didik dalam menerima pesan pembelajaran secara optimal. karena media pembelajaran tidak terbatas pada bentuk fisik, media pembelajaran juga bisa berbentuk digital contoh nya seperti web simulator yang digunakan pada pelatihan Arduino IoT.

2.1.3. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Menurut Kemp & Dayton (1985, hlm. 28) dalam buku (Yuliasih et al., 2023, hlm. 8), media pembelajaran memiliki tiga peran utama ketika digunakan secara individual, dalam kelompok kecil, maupun untuk khalayak dalam jumlah besar.

- a) Peran pertama: membangkitkan minat atau dorongan untuk bertindak. Media pembelajaran dapat diwujudkan melalui pendekatan drama atau sarana hiburan. Tujuan yang ingin dicapai adalah menumbuhkan ketertarikan sekaligus mendorong para pelajar untuk mengambil tindakan.
- b) Peran kedua: menyampaikan informasi. Media pembelajaran dapat dimanfaatkan untuk menyajikan informasi di hadapan sekelompok pelajar. Isi serta bentuk penyajiannya bersifat sangat umum, berfungsi sebagai pengantar, ringkasan laporan, atau pengetahuan dasar. Penyajian juga bisa berupa hiburan, drama, atau teknik yang bersifat memotivasi.
- c) Peran ketiga: mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Media pembelajaran berfungsi untuk kepentingan belajar, di mana informasi yang terkandung di dalamnya harus melibatkan peserta didik, baik secara mental maupun melalui aktivitas nyata, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung. Materi perlu dirancang secara sistematis berdasarkan prinsip-prinsip belajar agar mampu menciptakan pembelajaran yang efektif. Selain bersifat menyenangkan, media pembelajaran juga harus memberikan

pengalaman yang menggembirakan serta memenuhi kebutuhan personal setiap peserta didik.

Sedangkan Menurut Noor (2021) dalam (Hanifah et al., 2023, hlm. 4–6) mengemukakan bahwa secara khusus memiliki 8 fungsi Media pembelajaran dalam mendukung proses belajar yaitu :

- a. Media pembelajaran mampu mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki oleh peserta didik.
- b. Media pembelajaran dapat menjangkau area di luar batas-batas ruang kelas.
- c. Media berfungsi sebagai penghubung interaksi antara peserta didik dan lingkungan sekitarnya.
- d. Media pembelajaran membantu mewujudkan keseragaman dalam hal pengamatan.
- e. Media juga memiliki peran dalam menanamkan pemahaman yang benar, nyata, dan kongkret.
- f. Media dapat membangkitkan ketertarikan baru pada diri peserta didik.
- g. Media pembelajaran mampu mendorong semangat belajar serta membangkitkan gairah peserta didik untuk belajar.
- h. Media turut serta memberikan pengalaman belajar yang utuh, mulai dari hal yang bersifat kongkret hingga yang abstrak.

Menurut Tantor (2016, hlm. 99) dalam (F. Yoga, 2020, hlm. 24–25) secara sederhana manfaat media pembelajaran memiliki nilai-nilai praktis sebagai berikut:

- a. Media pembelajaran bisa mengatasi keterbatasan serta pengalaman awal peserta.
- b. Media pembelajaran dapat disajikan melampaui batasan fisik ruang kelas.
- c. Media pembelajaran memfasilitasi interaksi dengan lingkungan.
- d. Media pembelajaran menciptakan keseragaman persepsi dan pengamatan peserta didik.
- e. Media pembelajaran menanamkan konsep dasar yang kongkret dan realistik.
- f. Media pembelajaran dapat membangkitkan minat baru peserta didik.
- g. Media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar.

- h. Media pembelajaran memberikan pengalaman belajar yang integral dari hal kongkret menuju abstrak.

Senada dengan Wibawanto (2017, hlm. 6) menekankan bahwa manfaat media pembelajaran dalam proses belajar mengajar, yaitu:

- a. memperjelas penyajian pesan untuk menghindari verbalisme.
- b. mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera melalui berbagai representasi (visual, model, rekaman).
- c. mengatasi sikap pasif peserta didik dengan menumbuhkan motivasi, memungkinkan interaksi langsung, dan memfasilitasi belajar mandiri.
- d. media berperan dalam menyamakan rangsangan, pengalaman, dan persepsi bagi peserta didik yang memiliki latar belakang yang beragam.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa fungsi dan manfaat media pembelajaran adalah untuk menanggulangi keterbatasan pengalaman peserta didik, menumbuhkan motivasi, perhatian peserta didik, menumbuhkan keterbatasan ruang dan indera, dan memberikan penjelasan agar pesan yang disampaikan pada proses pembelajaran sesuai dengan tujuan.

2.1.4. Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Media pembelajaran dapat diklasifikasikan ke dalam tiga jenis, yaitu media visual, audio, dan audio-visual. Di antara ketiganya, media audio-visual dalam bentuk video dianggap sangat efektif dan powerful dalam mendukung berbagai model pembelajaran, baik secara massal, individual, maupun kelompok. Keunggulan media ini terletak pada kemampuannya menyajikan materi secara lebih nyata dan kongkret, sehingga dapat menjangkau seluruh peserta didik dengan berbagai gaya belajar (F. Yoga, 2020, hlm. 29).

Menueurt Ulfa & Purnamaningsih (2022, hlm. 885–889) bahwa Jenis-jenis media pembelajaran di era digital diantaranya:

- a. Pemilihan alat peraga sebagai media pembelajaran perlu disesuaikan dengan materi yang akan disampaikan. Ketidaksesuaian antara media dan materi dapat menyebabkan proses pembelajaran menjadi kurang efektif. Oleh karena itu, guru dituntut untuk cermat dalam menentukan media yang tepat agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

- b. Penggunaan PowerPoint dapat dimanfaatkan untuk membantu penyampaian materi pembelajaran. Media ini tidak hanya berfungsi sebagai alat presentasi, tetapi juga memudahkan dalam pengaturan dan pencetakan slide, serta penyusunan bahan ajar dalam bentuk cetak maupun digital. Selain itu, PowerPoint memungkinkan integrasi berbagai elemen seperti audio, gambar, dan video, sehingga penyajian materi menjadi lebih menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik.
- c. Di era digital, sistem pembelajaran berbasis online semakin diminati. karena mampu menyediakan fleksibilitas, aksesibilitas, dan beragam variasi sumber belajar yang lebih luas dibandingkan pembelajaran konvensional. Peserta pelatihan mampu belajar kapan saja dan di mana saja dalam meningkatkan kompetensi vokasi. Pembelajaran berbasis *online* juga memfasilitasi penerapan media interaktif seperti web simulator yang dapat mensimulasikan proses kegiatan praktik secara virtual sehingga peserta dapat berlatih berulang-ulang tanpa takut adanya terjadi kerusakan alat atau bahan praktik pembelajaran.
- d. Platform pendidikan berbasis internet yang bertujuan untuk penyebaran sumber daya pembelajaran secara online dalam kegiatan instruksional. Platform pembelajaran virtual ini memfasilitasi beragam materi pendidikan, termasuk buku teks digital, bank pertanyaan, latihan laboratorium virtual, simulasi eksplorasi ruang angkasa, sumber daya untuk pengembangan profesional berkelanjutan, serta kelompok kolaboratif *online*. Selain memakai situs web pendidikan sebagai media pengajaran, pendidik juga dapat berperan dalam mengembangkan sumber daya pendidikan *online*.

2.1.5. Web Simulator sebagai Media Pembelajaran

Menurut Qirom et al. (2024, hlm. 13) dalam bukunya Simulator adalah sebuah platform atau perangkat lunak yang berfungsi menirukan cara kerja suatu sistem atau perangkat nyata dalam bentuk virtual. Dalam konteks Arduino, simulator memungkinkan pengguna untuk menulis, menjalankan, dan menguji program seolah-olah menggunakan perangkat keras asli, meskipun sebenarnya dilakukan secara virtual.

Menurut Faiña (2021, hlm. 13) simulator didefinisikan sebagai alat yang mereplikasi perilaku suatu sistem. Simulator web beroperasi secara *online*, memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan simulasi melalui antarmuka web. Simulator Arduino secara khusus meniru lingkungan mikrokontroler Arduino, memungkinkan pengguna untuk menguji kode dan sirkuit secara virtual. Arduino merupakan sebuah platform elektronik yang bersifat terbuka (*open-source*), yang didasarkan pada kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak yang dirancang agar mudah dioperasikan.

Abu Ahmadi dalam (Wahyudi & Sabara, 2022, hlm. 188) berpendapat bahwa, simulasi dapat dimengerti sebagai tiruan atau suatu tindakan yang bersifat seolah-olah atau sementara. Dalam pembelajaran, simulasi diartikan sebagai kegiatan yang menggambarkan kondisi nyata atau sebenarnya. Melalui simulasi, siswa dapat berkesempatan untuk menirukan situasi atau peristiwa tertentu agar dapat memahami proses yang sebenarnya. Metode pembelajaran simulasi ini merupakan suatu pendekatan yang menghadirkan peniruan terhadap kenyataan atau keadaan sekitar, sehingga siswa dapat belajar secara lebih nyata dan dapat diterapkan.

Dari berbagai pandangan di atas, dapat disimpulkan bahwa metode simulasi adalah model pembelajaran yang disajikan guru atau instruktur melalui kegiatan peniruan situasi nyata guna melatih pemahaman dan keterampilan peserta didik. Simulator juga bisa berbentuk perangkat lunak ataupun perangkat keras yang menirukan perilaku sistem atau proses seperti aslinya, simulator memungkinkan user untuk mempelajari suatu kinerja dalam berbagai kondisi tanpa memerlukan perangkat fisik. Karena simulator sudah banyak digunakan dalam dunia Pendidikan, pelatihan, dan penelitian guna menyediakan lingkungan bebas resiko kerusakan untuk *experiment* dan pembelajaran.

Menurut Qirom et al. (2024, hlm. 13–15) dalam bukunya Web simulator adalah simulator yang berbasis web, artinya dapat dijalankan langsung melalui browser tanpa perlu instalasi perangkat lunak tambahan. Contohnya Wokwi Simulator, yang menyediakan lingkungan simulasi interaktif dan *real-time* untuk mempelajari serta mempraktikkan pemrograman Arduino. Web simulator juga

menyediakan berbagai komponen elektronik virtual seperti sensor, aktuator, dan modul komunikasi yang dapat digunakan layaknya perangkat fisik.

Web simulator sebagai media pembelajaran merupakan salah satu inovasi teknologi yang bisa dimanfaatkan dalam pelatihan, khususnya pada bidang keterampilan berbasis praktik seperti pelatihan Arduino IoT (*Internet of Things*). Melalui web simulator ini, peserta pelatihan bisa berlatih secara interaktif tanpa harus bergantung sepenuhnya pada perangkat keras. Sehingga media ini memungkinkan peserta pelatihan bisa memahami konsep dasar, prinsip kerja, serta langkah-langkah penyusunan rangkaian Arduino secara virtual sebelum diaplikasikan pada perangkat yang nyata. Dengan pembelajaran menggunakan web simulator tidak hanya meningkatkan efisiensi pembelajaran, tetapi juga meminimalkan terjadinya risiko kesalahan, menghemat biaya, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih fleksibel.

2.1.6. Pelatihan

Berdasarkan pendekatan Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi kelima, istilah "pelatihan" dimaknai sebagai proses, cara, atau tindakan melatih, serta kegiatan atau pekerjaan yang berkaitan dengan pelatihan. Sementara itu, Menurut Garavan dalam (Fauzia & Kurniawati, 2020, hlm. 13) mendefinisikan pelatihan sebagai sebuah upaya yang tersusun secara sistematis dan terencana untuk mengubah, menambah, serta mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap seseorang melalui pengalaman belajar, sehingga mampu menghasilkan kinerja yang optimal pada bidang atau aktivitas tertentu.. Pendapat ini sejalan dengan pandangan Nawawi dalam (Herwina, 2021, hlm. 2) yang menyatakan bahwa program yang dinamakan pelatihan dirancang guna memperkuat kapasitas tenaga kerja dalam melaksanakan tugas, baik secara mandiri maupun bersama-sama. Selanjutnya,

Kemudian menurut Wilson dalam (Nugraha, 2020, hlm. 20) menguraikan bahwa pelatihan merupakan sebuah rangkaian kegiatan yang disusun untuk memperkaya pengetahuan, pengalaman, dan sikap individu dengan tujuan mencapai kinerja yang maksimal. Pendapat ini sejalan dengan pandangan Kasmir (2016) dalam (Syahputra & Tanjung, 2020, hlm. 287) menyatakan bahwa

pelatihan merupakan suatu proses pembentukan dan pembekalan terhadap karyawan melalui peningkatan kompetensi, kemampuan, wawasan, dan perilaku; dengan demikian, tujuan pelatihan adalah membentuk perilaku karyawan agar selaras dengan harapan perusahaan. Adapaun menurut Herwina (2023, hlm. 109) pelatihan merupakan suatu program pembelajaran yang dirancang untuk membekali peserta dengan pengetahuan, keterampilan, serta kompetensi tertentu sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Dalam pelaksanaannya, pelatihan umumnya terdiri atas beberapa sesi atau kegiatan pembelajaran yang memuat berbagai materi yang perlu dipahami dan dikuasai oleh peserta. Kegiatan ini biasanya diselenggarakan oleh lembaga pendidikan, instansi, maupun organisasi yang memiliki kompetensi dan keahlian pada bidang tertentu, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara terarah dan sesuai dengan kebutuhan peserta.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa pelatihan adalah sebuah proses yang berlangsung secara terencana, terstruktur, dan sistematis. Proses ini bertujuan untuk memperluas pengetahuan, mengasah keterampilan, serta membawa perubahan pada perilaku seseorang. Pada akhirnya, pelatihan diarahkan untuk mewujudkan sasaran baik dari sisi organisasi maupun individu, sehingga peserta pelatihan siap menghadapi dunia kerja ataupun dunia wirausaha.

a. Tujuan Pelatihan

Tujuan Pelatihan Menurut Moekajat (2003) dalam (Waliyyan, 2024, hlm. 17), diantaranya untuk:

- 1) Untuk meningkatkan keterampilan agar pekerjaan dapat diselesaikan dengan lebih cepat dan lebih efektif.
- 2) Untuk meningkatkan pengetahuan sehingga pekerjaan dapat diselesaikan secara rasional.
- 3) Untuk mengembangkan sikap sehingga mendorong kerjasama dengan rekan kerja dan pimpinan

Berdasarkan uraian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa tujuan pelatihan bersifat beragam, tergantung pada bagaimana seseorang memaknai latar belakang pelatihan tersebut. Karena setiap peserta memiliki motivasi dan

sasaran yang berbeda-beda. Misalnya, ada peserta yang mengikuti pelatihan dengan harapan dapat bekerja di perusahaan setelah selesai mengikuti pelatihan, sementara peserta lain mungkin berkeinginan membangun usaha mandiri di rumah. Walaupun tujuan individu bervariasi, pada dasarnya pelatihan ini memiliki kesamaan arah, yaitu mendukung kelancaran proses pembelajaran serta memberikan manfaat nyata bagi peserta yang mengikutinya.

b. Komponen-Komponen Pelatihan

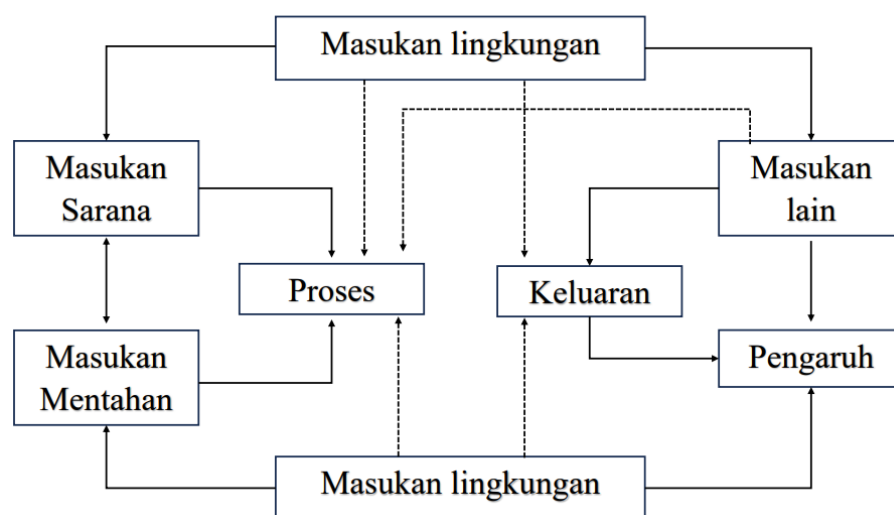
Komponen-komponen menurut Sudjana (2004) dalam (Sutisna et al., 2020, hlm. 66) yaitu:

- a) Masukan sarana (*instrumental input*) mengacu pada keseluruhan sumber daya dan fasilitas yang berperan dalam mendukung suatu komunitas masyarakat agar mampu menjalankan proses belajar. Komponen ini mencakup berbagai hal, seperti sasaran dari program, bahan ajar (kurikulum), tenaga pendidik (baik tutor, pelatih, maupun fasilitator), staf kependidikan lain, pengelola program, berbagai sumber belajar, perangkat media, perlengkapan fisik, anggaran biaya, serta sistem pengelolaan program secara keseluruhan. Sudjana menekankan bahwa keberlangsungan pembelajaran masyarakat sangat bergantung pada kelengkapan instrument yang di perlukan dalam peroses pembelajaran terpenuhi. Dengan terpenuhinya kebutuhan ini, proses pembelajaran diharapkan dapat berjalan efektif dan mencapai hasil yang sesuai dengan tujuan.
- b) Masukan mentah (*raw input*) mengacu pada peserta didik atau warga belajar dengan segala karakteristik yang mereka miliki. Karakteristik ini dapat dilihat dari faktor internal, seperti kemampuan kognitif, pengalaman, sikap, minat, keterampilan, kebutuhan belajar, dan aspirasi. Selain itu, terdapat pula faktor eksternal yang memengaruhi, misalnya kondisi keluarga dalam hal ekonomi, tingkat pendidikan, status sosial, ketersediaan biaya maupun fasilitas belajar, serta pola dan kebiasaan belajar sehari-hari. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa setiap peserta memiliki latar belakang dan kebutuhan yang berbeda, yang

pada akhirnya dapat berpengaruh terhadap keberhasilan proses pembelajaran di masyarakat.

- c) Masukan lingkungan (*environmental input*) mencakup berbagai faktor lingkungan yang dapat mendukung maupun memengaruhi keberlangsungan program pendidikan. Faktor ini meliputi lingkungan keluarga, lingkungan sosial seperti teman sebaya, rekan kerja, maupun kelompok sosial, serta lingkungan alam yang mencakup iklim, lokasi, dan tempat tinggal. Selain itu, masukan lingkungan juga dapat berasal dari lingkup yang lebih luas, yaitu lingkungan daerah, nasional, bahkan internasional. Keseluruhan faktor tersebut sangat berperan penting dalam menciptakan suasana yang kondusif bagi terselenggaranya proses pembelajaran.
- d) Proses ini merujuk pada interaksi yang terjadi antara masukan sarana, khususnya peran pendidik, dengan masukan mentah berupa peserta didik atau warga belajar. Dalam tahap ini berlangsung berbagai aktivitas, seperti kegiatan belajar-mengajar, bimbingan, penyuluhan, hingga evaluasi. Proses pembelajaran ini tidak semata-mata menekankan pada penyampaian materi, tetapi lebih pada peran pendidik dalam membimbing, memfasilitasi, dan mendukung peserta didik agar mampu belajar secara aktif dan mandiri.
- e) Keluaran (*output*) merujuk pada jumlah lulusan yang mengalami peningkatan kualitas perilaku sebagai dampak dari proses pembelajaran yang telah dijalani. Peningkatan tersebut meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik yang disesuaikan dengan kebutuhan belajar peserta. Dalam hal ini, fokus yang diberikan pada kemampuan lulusan untuk berperan secara efektif di tengah masyarakat. Namun, lebih dari sekadar hasil belajar, masyarakat juga mengharapkan adanya transformasi nyata dalam kehidupan peserta. Oleh karena itu, penguasaan keterampilan yang relevan dengan dunia kerja menjadi aspek yang sangat penting untuk dicapai.

- f) Masukan lain (*other input*) adalah faktor tambahan yang berperan dalam mendukung peserta didik maupun lulusan untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh guna meningkatkan kualitas hidupnya. Faktor ini mencakup ketersediaan sumber daya finansial, peluang kerja atau usaha, akses informasi, peralatan dan fasilitas, strategi pemasaran, kesempatan kerja, komunitas belajar, serta program pelatihan lanjutan. Seluruh unsur tersebut memberikan kontribusi penting agar hasil pembelajaran dapat benar-benar bermanfaat dan berkelanjutan dalam kehidupan nyata.
- g) Pengaruh (*impact*) merujuk pada dampak yang muncul dari pencapaian hasil belajar peserta pelatihan. Dampak ini tidak hanya terbatas pada peningkatan pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga mencakup perbaikan taraf kesejahteraan hidup, kemampuan untuk menularkan ilmu kepada orang lain, serta meningkatnya partisipasi dalam kegiatan sosial dan pembangunan masyarakat. Dengan demikian, pengaruh pelatihan dapat memberikan kontribusi yang lebih luas, baik bagi individu maupun lingkungan sekitarnya.



Gambar 2. 1 Komponen-Komponen Pelatihan

Dalam merancang sebuah program pelatihan, terdapat sejumlah elemen penting yang harus mendapat perhatian serius. Berdasarkan uraian sebelumnya, dapat dipahami bahwa suatu sistem pelatihan hanya dapat berjalan optimal

apabila setiap komponennya saling mendukung dan berkontribusi pada proses pengambilan keputusan di setiap tahap. Sebagai contoh, komponen sarana atau instrumental *input* memiliki peran yang sangat krusial karena menjadi salah satu faktor utama penentu keberhasilan pelatihan. Ketersediaan sumber daya berupa sarana, seperti kurikulum, tujuan pelatihan, bahan ajar, fasilitas belajar, pembiayaan, serta manajemen yang terkelola dengan baik, merupakan prasyarat mutlak agar pelatihan praktis dapat terlaksana secara efektif. Tanpa dukungan komponen tersebut, proses pelatihan akan sulit mencapai tujuan yang diharapkan.

Selanjutnya, prinsip yang sama berlaku pada komponen pelatihan lainnya, seperti masukan mentah, masukan lingkungan, proses, keluaran, masukan tambahan, serta pengaruh yang muncul sebagai respons dari pelatihan yang dilaksanakan. Seluruh komponen tersebut membentuk satu kesatuan sistem yang saling berhubungan dan saling memengaruhi. Interaksi antarkomponen inilah yang pada akhirnya menentukan keberhasilan pelatihan dalam mencapai tujuan yang telah dirumuskan.

c. Model-model Pelatihan

Menurut Herwina (2021, hlm. 25) model-model pelatihan terbagi menjadi tiga jenis, yaitu:

1) Model Pelatihan Induktif

Dalam pendekatan induktif ini, peserta pelatihan dapat langsung dinilai kemampuannya serta dibandingkan dengan prakiraan kapasitas yang mereka miliki. Model induktif berguna untuk mengenali berbagai macam kebutuhan belajar, termasuk kebutuhan yang secara nyata dirasakan sendiri oleh para peserta. Proses pengenalan ini dilakukan secara langsung bersama peserta yang terlibat. Keuntungan dari metode pelatihan induktif adalah mampu membantu instruktur atau fasilitator dalam memilih materi ajar dan perlengkapan pelatihan yang sesuai berdasarkan hasil identifikasi. Selain itu, model ini tergolong cepat dan tepat dalam menggali informasi mengenai apa saja yang benar-benar diperlukan oleh peserta pelatihan.

2) Model Pelatihan Deduktif

Model pelatihan deduktif pada dasarnya digunakan untuk memetakan kebutuhan pelatihan secara umum, sekaligus merumuskan tujuan dan sasaran yang masih bersifat luas. Dari hasil pemetaan tersebut, biasanya diperlukan peserta pelatihan dengan karakteristik yang relatif seragam. Dampaknya, materi pelatihan yang disusun cenderung bersifat umum dan tidak terlalu spesifik. Keunggulan model ini terletak pada kemampuannya menjangkau sasaran yang luas melalui proses identifikasi yang menyeluruh, sehingga pelaksanaannya relatif lebih hemat biaya dan efisien dari segi waktu. Namun demikian, model ini menjadi kurang optimal apabila peserta pelatihan memiliki tujuan, kebutuhan, atau karakteristik yang beragam, karena materi yang bersifat umum tidak selalu mampu mengakomodasi perbedaan tersebut.

3) Model Pelatihan Klasik

Pendekatan klasik atau tradisional ini berfokus pada upaya menyelaraskan kurikulum dengan materi pembelajaran yang dapat langsung dirasakan dan dialami oleh peserta selama proses belajar. Dalam penerapannya, instruktur berpedoman pada perangkat pelatihan yang telah ditetapkan, seperti kurikulum pelatihan prajabatan, kurikulum pelatihan kepemimpinan, serta satuan pelajaran dan komponen pendukung lainnya. Proses identifikasi kebutuhan belajar dilakukan secara terbuka dengan melibatkan peserta secara langsung. Melalui langkah ini, instruktur dapat mengidentifikasi adanya kesenjangan antara keterampilan yang telah dimiliki peserta dengan kompetensi yang ditargetkan dalam materi pembelajaran. Dengan demikian, model klasik ini membantu peserta untuk lebih mudah menerima dan memahami materi yang disampaikan. Namun demikian, model ini juga memiliki keterbatasan. Jika peserta belum memiliki keterampilan dasar yang diperlukan, kondisi tersebut dapat menjadi hambatan dalam mengikuti proses pembelajaran secara optimal.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa model-model pelatihan terdiri atas tiga jenis, yaitu model induktif, deduktif, dan klasik. Model

induktif berfokus pada pengenalan kebutuhan belajar peserta secara langsung, cepat, dan tepat sehingga membantu instruktur dalam menyusun materi yang sesuai. Model deduktif digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan pelatihan secara umum dan luas, efisien dari segi biaya dan waktu, namun kurang efektif jika karakteristik peserta tidak seragam. Sementara itu, model klasik menekankan pada penyelarasan kurikulum dengan pengalaman belajar peserta serta mengidentifikasi kesenjangan keterampilan, meskipun memiliki kelemahan jika peserta tidak memiliki kemampuan dasar yang diperlukan. Dengan demikian, pemilihan model pelatihan harus disesuaikan dengan konteks, tujuan, dan karakteristik peserta agar proses pelatihan berjalan efektif.

2.2. Hasil Penelitian Yang Relevan

Penelitian oleh Candra et al. (2025) yang berjudul “Implementasi Simulator Online Tinkercad dalam Pembelajaran IoT untuk Guru dan Laboran SMK di Aceh Selatan” meneliti efektivitas penggunaan simulator berbasis web dalam pembelajaran IoT. Metode yang digunakan berupa pelatihan bertahap dengan tes pra dan pasca pelatihan. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada pemahaman, keterampilan, dan motivasi belajar peserta. Persentase siswa yang meraih skor 85–100 meningkat dari 11% menjadi 63%. Walaupun terdapat kendala pada peserta yang belajar online tanpa pendampingan, secara keseluruhan penggunaan simulator *online* terbukti efektif. Penelitian ini relevan dengan studi tentang efektivitas media pembelajaran web simulator pada pelatihan Arduino, karena sama-sama menekankan pentingnya simulasi berbasis web dalam meningkatkan kualitas pembelajaran praktik teknologi.

Penelitian oleh Tulodo et al. (2025) yang berjudul “Penggunaan Simulator Wokwi untuk Meningkatkan Literasi Pemrograman Mikrokontroler dalam Proyek Internet of Things” bertujuan untuk mengatasi keterbatasan akses perangkat keras, biaya tinggi, serta infrastruktur laboratorium yang terbatas dengan memanfaatkan simulator Wokwi sebagai media pembelajaran. Dengan metode kuasi-eksperimental, hasil penelitian menunjukkan 85% siswa pada kelompok Wokwi mengalami peningkatan pemahaman, lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol

(65%). Selain itu, 90% siswa merasa Wokwi lebih nyaman digunakan karena fleksibel dan tidak bergantung pada ketersediaan perangkat keras maupun laboratorium serta risiko kerusakan perangkat keras. Penelitian ini menyimpulkan bahwa simulator Wokwi efektif dalam meningkatkan literasi pemrograman mikrokontroler sekaligus menciptakan lingkungan belajar yang interaktif, fleksibel, dan memotivasi siswa. Relevansi penelitian ini dengan studi mengenai efektivitas media pembelajaran web simulator pada pelatihan Arduino di Balai Latihan Kerja Kabupaten Tasikmalaya terletak pada kesamaan fokus penggunaan media berbasis simulasi web untuk mengoptimalkan pembelajaran praktik teknologi. Kedua penelitian menegaskan bahwa simulasi virtual mampu menjadi solusi atas keterbatasan perangkat fisik dan mampu meningkatkan keterampilan peserta secara signifikan.

Penelitian oleh Christina et al. (2025) yang berjudul “Pelatihan Pemanfaatan Simulator Elektronik *Online* untuk Perangkat Keras IoT bagi Siswa SMK Yadika 13 Tambun” bertujuan meningkatkan pemahaman siswa tentang perangkat keras IoT serta keterampilan pemrograman melalui penggunaan simulator Wokwi. Pelatihan dilakukan dengan pendekatan pembelajaran terpadu yang menggabungkan kuliah interaktif, simulasi praktis, dan diskusi berbasis kasus, sehingga peserta memperoleh pengalaman belajar yang komprehensif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelatihan ini berhasil meningkatkan keterampilan siswa secara signifikan. Dari 29 peserta, 22 mampu merancang sirkuit logika secara mandiri, sedangkan sisanya masih membutuhkan bimbingan. Siswa juga menunjukkan antusiasme tinggi, aktif berdiskusi, serta mampu merancang proyek sederhana seperti sistem pengukuran jarak berbasis sensor ultrasonik menggunakan Wokwi. Temuan ini menegaskan bahwa pelatihan berbasis simulator *online* dapat menumbuhkan pemahaman konseptual, keterampilan praktis, serta mendorong pemikiran inovatif pada siswa SMK. Relevansinya dengan penelitian mengenai efektivitas media pembelajaran web simulator pada pelatihan Arduino di Balai Latihan Kerja Kabupaten Tasikmalaya terletak pada kesamaan fokus pemanfaatan simulator online sebagai sarana pembelajaran praktik teknologi. Kedua penelitian menekankan bahwa simulasi virtual dapat menjadi solusi efektif untuk

meningkatkan kompetensi teknis sekaligus menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan memotivasi peserta.

Penelitian oleh Laila et al. (2025) melakukan penelitian berjudul “Pelatihan Penggunaan Simulator Wokwi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Berbasis Batang” dengan tujuan meningkatkan pemahaman konsep fisika berbasis STEM melalui pembelajaran interaktif berbantuan teknologi. Penelitian dilaksanakan dalam empat tahap, yaitu penilaian kebutuhan, persiapan bahan dan alat, implementasi interaktif dengan praktik tiga proyek menggunakan Wokwi, serta evaluasi melalui pra-tes, pasca-tes, dan survei kepuasan peserta. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan, di mana pemahaman konsep fisika siswa meningkat dari 73,8% menjadi 90,48%, sementara minat belajar fisika naik dari 40,5% menjadi 83,33%. Selain itu, 83,33% peserta merasa puas, dan 95,24% menyatakan simulator Wokwi membantu memahami keterkaitan antara fisika dan teknologi. Temuan ini menegaskan bahwa penggunaan simulator Wokwi tidak hanya memperkuat pemahaman konseptual, tetapi juga meningkatkan motivasi serta keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran, menjadikannya model efektif untuk pendidikan STEM. Relevansinya dengan penelitian tentang efektivitas media pembelajaran web simulator pada pelatihan Arduino di Balai Latihan Kerja Kabupaten Tasikmalaya terletak pada kesamaan pendekatan pemanfaatan simulator online sebagai media interaktif. Keduanya sama-sama menegaskan bahwa simulasi berbasis web dapat menjadi sarana inovatif untuk meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan motivasi peserta dalam pembelajaran berbasis teknologi.

Secara umum, keempat penelitian tersebut memiliki kesamaan dalam memanfaatkan simulator berbasis web sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan motivasi peserta dalam bidang teknologi, khususnya yang berkaitan dengan IoT dan pemrograman mikrokontroler. Seluruh penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan simulator, seperti Tinkercad dan Wokwi, mampu menjadi solusi atas keterbatasan perangkat keras serta menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan fleksibel. Namun demikian, terdapat perbedaan pada konteks, subjek, dan pendekatan yang digunakan. Sebagian besar penelitian dilakukan pada lingkungan pendidikan

formal, seperti siswa dan guru di SMK, dengan pendekatan pelatihan atau kuasi-eksperimen, serta lebih menekankan pada peningkatan literasi dan pemahaman konseptual. Sementara itu, penelitian ini mengambil posisi yang berbeda dengan berfokus pada konteks pendidikan nonformal vokasional di Balai Latihan Kerja (BLK), yang memiliki karakteristik peserta, tujuan pembelajaran, dan situasi pelatihan yang lebih berorientasi pada kesiapan kerja. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperkuat temuan sebelumnya, tetapi juga melengkapi kekosongan kajian dengan menguji secara langsung efektivitas media pembelajaran web simulator dalam konteks pelatihan kerja berbasis keterampilan di BLK Kabupaten Tasikmalaya.

2.3.Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual penelitian ini dibuat berdasarkan pemikiran bahwa pemanfaatan media pembelajaran web simulator yang tepat dapat meningkatkan hasil belajar peserta pelatihan. Masalah yang dihadapi dalam pelatihan Arduino di BLK Kabupaten Tasikmalaya adalah tingginya tingkat kerusakan komponen akibat kesalahan pemasangan dan kurangnya leluasa peserta dalam bereksperimen karena khawatir merusak komponen lebih lanjut. Dengan Kondisi ini bisa menghambat proses pembelajaran dan menyebabkan kerugian material.

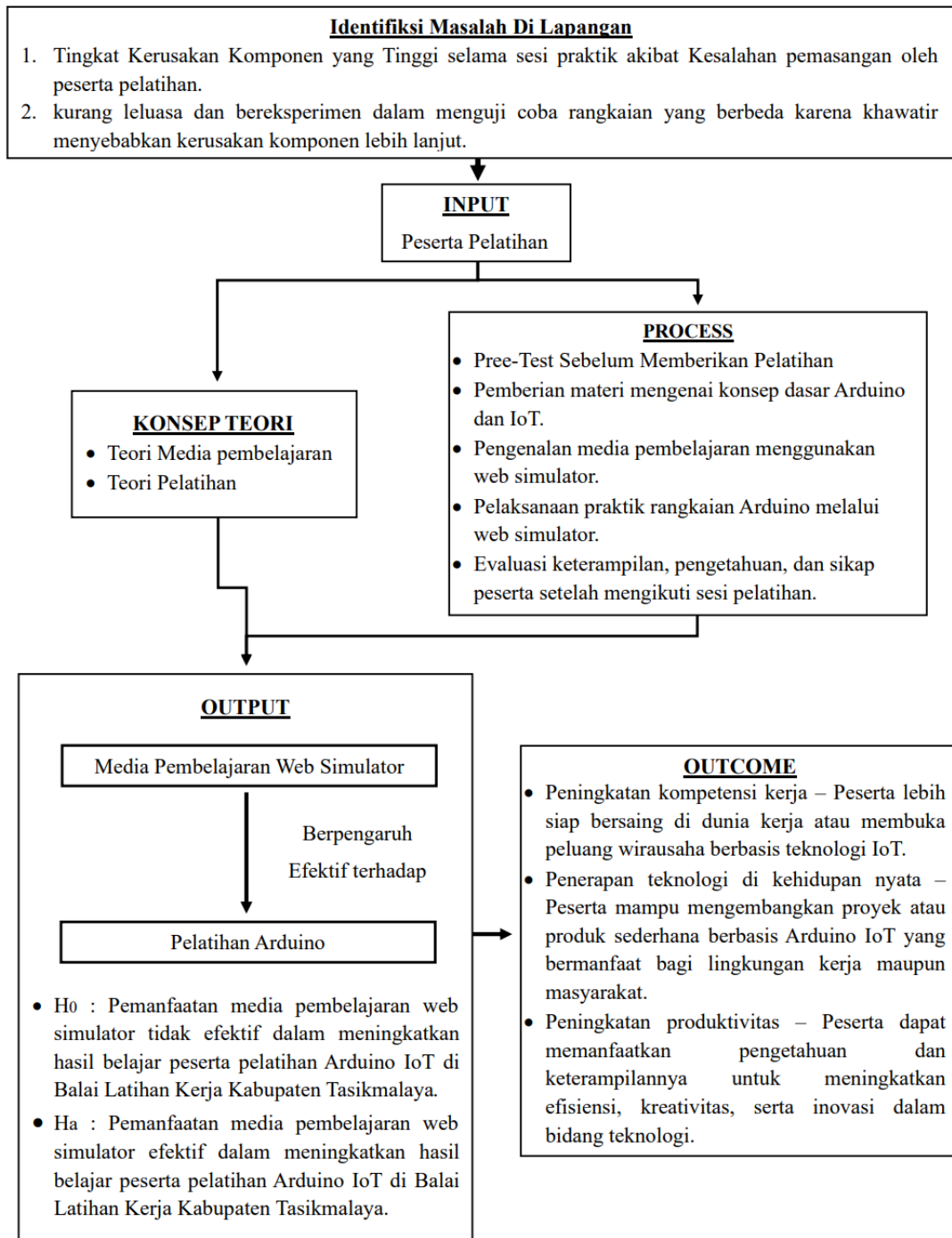
Sebagai solusi, media pembelajaran web simulator Arduino digunakan untuk memfasilitasi peserta pelatihan berlatih merancang dan menguji rangkaian berulang-ulang secara virtual sebelum praktik langsung dengan komponen fisik. Dengan adanya media ini, peserta dapat berlatih dengan lebih aman, bebas, dan interaktif, sehingga pemahaman materi, keterampilan praktik, serta hasil belajar mereka dapat meningkat. Desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest*, di mana hasil belajar peserta pelatihan diukur sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) penggunaan media pembelajaran web simulator. Input yang digunakan adalah peserta pelatihan Arduino di BLK Kabupaten Tasikmalaya yang menjadi subjek penelitian. Karena Peserta pelatihan ini memiliki latar belakang pendidikan dan pengalaman yang beragam.

Tahapan proses dalam penelitian ini dirancang secara sistematis. Pertama, dilakukan *pretest* sebelum pelatihan untuk mengukur pengetahuan awal peserta. Selanjutnya, diberikan materi mengenai konsep dasar Arduino dan *Internet of Things* (IoT) untuk memperkuat pemahaman teoretis mereka. Setelah itu, peserta diperkenalkan dengan media pembelajaran berbasis web simulator sebagai sarana praktik virtual. Melalui simulator ini, peserta dapat merancang, memprogram, dan menguji rangkaian Arduino secara aman tanpa perlu menggunakan komponen fisik. Tahap berikutnya adalah pelaksanaan praktik, di mana peserta secara aktif melakukan simulasi pembuatan rangkaian dan program Arduino menggunakan web simulator. Setelah kegiatan pelatihan selesai, dilakukan evaluasi melalui tes akhir (*posttest*) guna menilai peningkatan hasil belajar seperti pengetahuan, keterampilan, dan sikap peserta setelah memperoleh pelatihan.

Dari rangkaian proses tersebut diharapkan muncul *output* berupa peningkatan keterampilan dan pemahaman peserta terhadap konsep dan praktik Arduino. Penelitian ini menguji dua hipotesis, yaitu H_0 yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran web simulator tidak efektif dalam meningkatkan keterampilan dan pemahaman peserta pelatihan Arduino, dan H_a yang menyatakan sebaliknya, bahwa penggunaan media pembelajaran web simulator efektif dalam meningkatkan keterampilan dan pemahaman peserta. Pengujian hipotesis dilakukan secara kuantitatif dengan membandingkan hasil belajar peserta menggunakan *pretest* dan *posttest*.

Selanjutnya, penerapan media pembelajaran web simulator juga diharapkan memberikan *outcome* jangka panjang yang signifikan. Pertama, adanya peningkatan kompetensi kerja, di mana peserta menjadi lebih siap bersaing di dunia industri berbasis teknologi digital dan IoT. Kedua, peserta mampu menerapkan teknologi dalam kehidupan nyata, misalnya dengan mengembangkan proyek atau produk sederhana berbasis Arduino IoT yang bermanfaat bagi lingkungan kerja maupun masyarakat. Ketiga, penggunaan media ini dapat mendorong peningkatan produktivitas dan inovasi, karena peserta mampu memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh untuk menciptakan solusi kreatif, efisien, serta bernilai guna dalam bidang teknologi.

KERANGKA KONSEPTUAL



Gambar 2. 2 Kerangka Konseptual

2.4.Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dalam penelitian ini dimaknai sebagai jawaban sementara atau dugaan awal terhadap rumusan masalah yang diajukan. Hipotesis tersebut disusun dengan mengacu pada tujuan penelitian, landasan teori yang digunakan, dan temuan-temuan dari penelitian terdahulu yang telah dikemukakan. Selanjutnya, hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan ke dalam bentuk hipotesis statistik sebagai berikut:

H₀ : Pemanfaatan media pembelajaran web simulator tidak efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta pelatihan Arduino IoT di Balai Latihan Kerja Kabupaten Tasikmalaya.

H_a : Pemanfaatan media pembelajaran web simulator efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta pelatihan Arduino IoT di Balai Latihan Kerja Kabupaten Tasikmalaya.