



UNIVERSITAS
TADULAKO

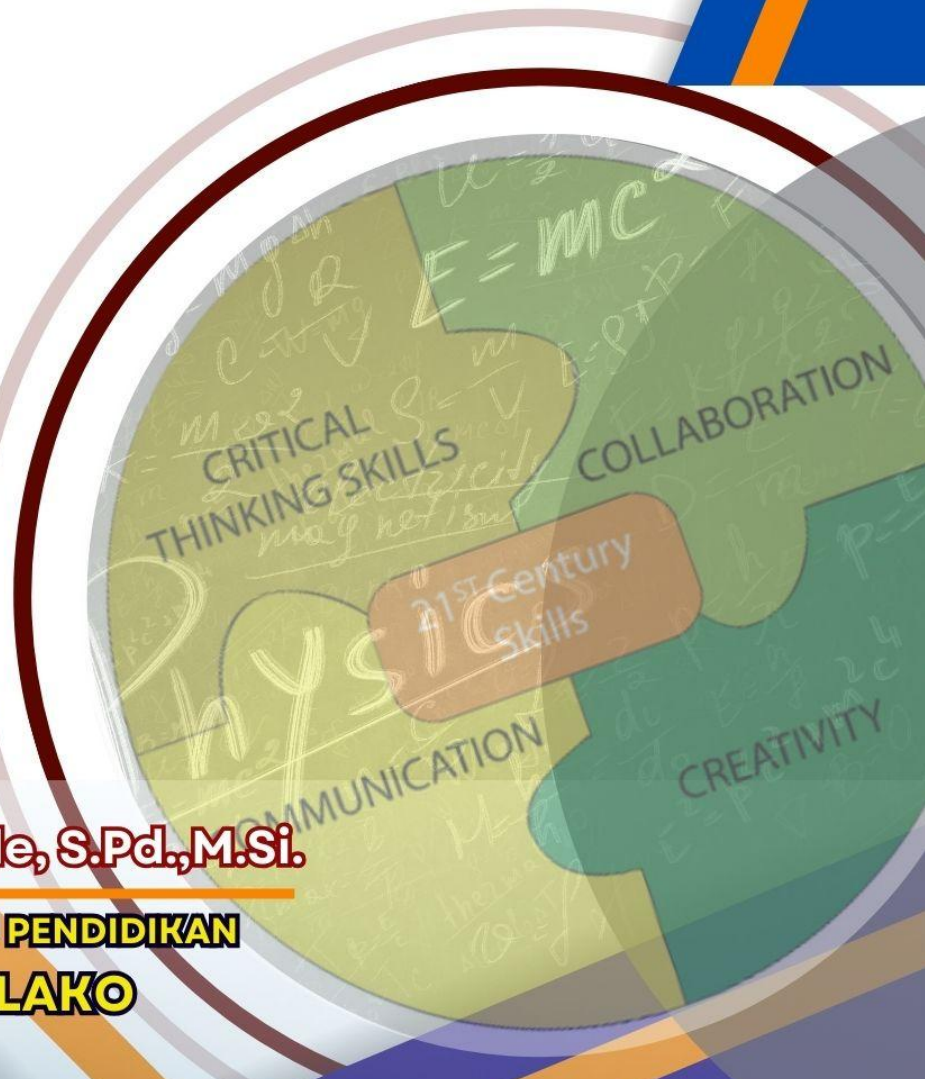
ORASI PENGUKUHAN GURU BESAR

TRANSFORMASI DESAIN DAN STRATEGI
PEMBELAJARAN FISIKA MENUJU KOMPETENSI
BERPIKIR KRITIS, KREATIF DAN KOLABORATIF
DI ABAD KE-21



Prof. Dr. Ir. Amiruddin Kade, S.Pd., M.Si.

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TADULAKO**



**TRANSFORMASI DESAIN DAN STRATEGI
PEMBELAJARAN FISIKA MENUJU KOMPETENSI
BERPIKIR KRITIS, KREATIF, DAN KOLABORATIF
DI ABAD KE-21**

**Pidato pengukuhan Guru Besar
Bidang Desain dan Strategi Pembelajaran Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Tadulako**

Disampaikan dalam Sidang Terbuka Senat Akademik

Universitas Tadulako

Tanggal 23 Januari 2025

Prof. Dr. Ir. Amiruddin Kade, S,Pd.,M.Si.

**Universitas Tadulako
Palu – Sulawesi Tengah
2025**

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'aikum wr. wb.

Selamat Pagi, Salam Sejahtera untuk kita semua, Om Swastiastu, Namu Budhaya, Salam Kebajikan.

Yang saya hormati:

1. Rektor Universitas Tadulako
2. Para Wakil Rektor Universitas Tadulako
3. Ketua Senat, Sekretaris, dan Anggota Senat Universitas Tadulako,
4. Ketua Dewan Guru besar, Sekretaris dan Anggota Dewan Guru Besar,
5. Para Dekan, Direktur Pasca sarjana dan Ketua lembaga,
6. Para Kepala Biro di Universitas Tadulako,
7. Para Wakil Dekan, Wakil Direktur Pasca sarjana dan Sekretaris lembaga,
8. Para Ketua Jurusan dan Koordinator Program studi, serta
9. Para dosen, pegawai, Tamu undangan, sanak saudara, serta segenap hadirin yang berbahagia.

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, ilmu, dan kesempatan sehingga kita dapat berkumpul pada acara pengukuhan ini. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya serta seluruh umatnya yang taat dan patuh kepada ajarannya.

Hari ini merupakan hari yang sangat bersejarah dan bermakna, tidak hanya bagi saya pribadi, tetapi juga bagi kita semua yang peduli dengan dunia pendidikan, khususnya pendidikan fisika. Sebuah kehormatan bagi saya untuk berdiri di sini dan menyampaikan orasi ilmiah dalam rangka pengukuhan jabatan Guru Besar. Kesempatan ini adalah momen refleksi sekaligus proyeksi untuk masa depan pendidikan fisika di Indonesia.

Dalam orasi ilmiah yang saya sampaikan ini, saya mengangkat judul **“Transformasi Desain dan Strategi Pembelajaran Fisika Menuju Kompetensi Berpikir Kritis, Kreatif, dan Kolaboratif di Abad ke-21.”** Judul ini tidak sekedar menggambarkan tantangan yang kita hadapi saat ini, tetapi juga mencerminkan komitmen saya untuk terus mengembangkan dan memperbarui strategi pembelajaran fisika agar lebih adaptif dengan tuntutan zaman.

Hadirin yang saya hormati,

Kita semua menyadari bahwa dunia pendidikan terus mengalami perubahan pesat akibat perkembangan teknologi dan tuntutan global. Dalam era Revolusi Industri 4.0 dan menuju masyarakat 5.0, dunia pendidikan dihadapkan pada tantangan yang semakin kompleks. **Education 4.0 and the future of work are less concerned with what is known conceptually and theoretically than how it can be applied, not only the synthesis and application of knowledge and skills but also the integration of this synthesis with relevant new technologies** (González-pérez & Ramírez-montoya, 2022). Kompetensi abad ke-21 menuntut peserta didik untuk tidak hanya memiliki pengetahuan konseptual, tetapi juga kompetensi berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Hal ini sejalan dengan visi pendidikan berkelanjutan dan tujuan SDGs, khususnya SDG 4 (Pendidikan Berkualitas) dan SDG 7 (Energi Bersih dan Terjangkau). Oleh karena itu, pendidikan fisika sebagai salah satu bidang ilmu yang esensial harus mampu bertransformasi untuk menjawab tantangan ini.

Melalui orasi ilmiah ini, saya akan memaparkan bagaimana desain dan strategi pembelajaran fisika yang inovatif dapat menjadi kunci untuk membangun kompetensi berpikir tersebut. Saya akan menjelaskan hasil penelitian yang telah saya lakukan dan bagaimana pendekatan pembelajaran berbasis teknologi dan kolaboratif dapat meningkatkan kualitas pendidikan fisika. Semoga orasi ini dapat memberikan inspirasi, pemikiran baru, dan motivasi untuk kita semua dalam upaya memajukan pendidikan fisika di Indonesia.

Hadirin yang saya hormati,

Kita hidup di era yang ditandai oleh perkembangan teknologi pesat dan perubahan global yang dinamis. Revolusi Industri 4.0, yang dicirikan oleh integrasi teknologi digital, kecerdasan buatan, dan internet of things (IoT), telah mengubah berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Di tengah perubahan ini, sistem pendidikan kita dihadapkan pada tantangan besar untuk mempersiapkan generasi yang siap bersaing di abad ke-21.

Dalam konteks ini, pembelajaran fisika sebagai salah satu mata pelajaran fundamental di bidang sains memegang peran strategis. Fisika bukan hanya tentang memahami hukum-hukum alam dan konsep-konsep ilmiah, melainkan juga tentang membentuk pola pikir logis, analitis, dan sistematis. Namun, realitas yang kita hadapi saat ini menunjukkan bahwa pembelajaran fisika sering dianggap sulit, abstrak, dan kurang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Banyak siswa yang merasa kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika, terutama ketika diajarkan dengan metode yang konvensional dan monoton.

Di sisi lain, tuntutan abad ke-21 mengharuskan siswa untuk memiliki keterampilan yang lebih dari sekadar hafalan konsep. Kompetensi seperti berpikir kritis, berpikir kreatif, kemampuan kolaborasi, dan literasi digital menjadi sangat penting. Oleh karena itu, transformasi dalam desain dan strategi pembelajaran fisika menjadi sebuah keniscayaan. Kita perlu merancang pembelajaran fisika yang lebih inovatif, adaptif, dan mampu menjawab kebutuhan masa kini dan masa depan.

Penelitian yang telah saya lakukan dan dipublikasikan dalam beberapa jurnal bereputasi, khususnya artikel yang berjudul “**Exploring Technology-Driven Simulations in Practical Physics: Insights into Mechanical Measurements Concept**”, menunjukkan bahwa integrasi simulasi berbasis teknologi dapat menjadi solusi efektif untuk mentransformasi pembelajaran fisika. Simulasi teknologi membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep yang abstrak, mengembangkan keterampilan praktis, serta mendorong kreativitas dan kerja sama tim.

Namun, transformasi ini tidak cukup hanya dengan mengadopsi teknologi. Kita juga memerlukan strategi pembelajaran yang tepat dan berbasis penelitian. Pendekatan seperti strategi jigsaw, blended learning, identifikasi miskonsepsi melalui *Four Tier Diagnostic Test*, serta pemanfaatan media pembelajaran digital telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa dan membangun kompetensi abad ke-21.

Tujuan saya menyampaikan orasi ini untuk mengajak kita semua untuk bersama-sama memikirkan bagaimana desain dan strategi pembelajaran fisika yang inovatif dapat diimplementasikan secara luas. Kita perlu menciptakan lingkungan belajar yang inspiratif, interaktif, dan relevan dengan tantangan global agar generasi muda kita siap menjadi pemikir kritis, kreatif, dan kolaboratif di masa depan.

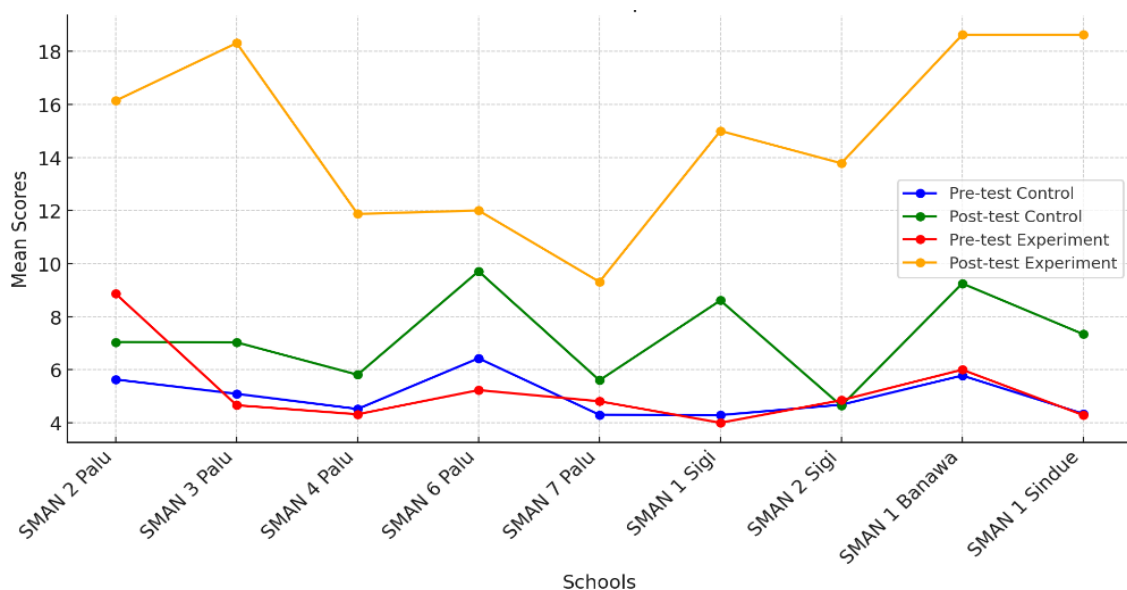
Hadirin yang saya muliakan,

Dengan latar belakang ini, mari kita melangkah lebih dalam untuk membahas bagaimana transformasi desain dan strategi pembelajaran fisika dapat menjadi kunci keberhasilan pendidikan di abad ke-21.

1. Pentingnya Transformasi Desain Pembelajaran Fisika

Desain pembelajaran fisika secara umum merujuk pada rancangan sistematis untuk menyampaikan konsep-konsep fisika kepada siswa melalui pendekatan, metode, dan media yang sesuai (Kim et al., 2022). Pembelajaran ini biasanya mencakup kombinasi teori, praktik laboratorium, demonstrasi eksperimen, dan penyelesaian soal-soal fisika. Metode tradisional yang digunakan, seperti ceramah dan praktikum konvensional, masih mendominasi di banyak sekolah. Namun, pendekatan ini seringkali hanya menekankan transfer pengetahuan tanpa memperhatikan pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif siswa. Penelitian saya tentang desain pembelajaran fisika menunjukkan bahwa siswa membutuhkan lebih dari sekadar hafalan konsep untuk benar-benar memahami dan menerapkan fisika dalam kehidupan sehari-hari (Kade* et al., 2022; Supriyatman et al., 2024). Transformasi desain pembelajaran fisika melibatkan perubahan mendasar dari metode tradisional menuju pendekatan yang lebih inovatif, dinamis, dan berbasis teknologi. Salah satu contohnya adalah integrasi simulasi berbasis teknologi dalam pembelajaran fisika. Penelitian yang telah saya lakukan, khususnya artikel yang berjudul **“Exploring Technology-Driven Simulations in Practical Physics: Insights into Mechanical Measurements Concept”**, menunjukkan bahwa integrasi simulasi berbasis teknologi dapat menjadi solusi efektif untuk mentransformasi pembelajaran fisika.

Simulasi teknologi membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep yang abstrak, mengembangkan keterampilan praktis, serta mendorong kreativitas dan kerja sama tim (Kade et al., 2024). Simulasi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih fleksibel dan aman bagi siswa dengan berbagai gaya belajar, baik visual, kinestetik, maupun reflektif (Kade et al., 2019). Selain itu, metode pembelajaran berbasis pemecahan masalah dengan media kontekstual juga telah terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemodelan mental siswa (Kade et al., 2023). Temuan ini mendukung penelitian-penelitian sebelumnya (Kwangmuang et al., 2021; Tang et al., 2020; Wang & Li, 2024). Gambar 1 memperlihatkan visualisasi grafis dari hasil pre-test dan post-test untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen di sejumlah sekolah dari penelitian saya. Grafik tersebut secara jelas menunjukkan bahwa nilai post-test pada kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol, yang menegaskan efektivitas perlakuan eksperimen yang diberikan.



Gambar 1. skor pre-test dan post-test Strategi Pembelajaran Berbasis Simulasi

Transformasi desain pembelajaran fisika menjadi sangat penting di tengah tantangan abad ke-21, seperti perkembangan teknologi yang pesat dan tuntutan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Liu et al., 2021; Mohamed Hashim et al., 2022; Tang et al., 2020). Penelitian saya sebelumnya telah menegaskan bahwa strategi pembelajaran inovatif, seperti pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dan simulasi teknologi, dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa serta mendorong pengembangan kompetensi kolaboratif dan pemecahan masalah (Kade et al., 2019, 2023). Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya memahami teori fisika tetapi juga dapat mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam situasi nyata. Transformasi ini juga mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), terutama SDG 4 (Pendidikan Berkualitas) dan SDG 7 (Energi Bersih dan Terjangkau), dengan membekali siswa kompetensi yang relevan untuk masa depan (Wahyono et al., 2022).

2. Strategi Pembelajaran untuk Meningkatkan Kompetensi Berpikir Kritis, Kreatif, dan Kolaboratif

Hadirin yang saya hormati,

Kompetensi berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif adalah kompetensi utama yang dibutuhkan siswa untuk menghadapi tantangan abad ke-21. Berpikir kritis memungkinkan siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menyelesaikan masalah secara sistematis. Kreativitas membantu siswa menghasilkan solusi inovatif dan ide-ide baru dalam berbagai situasi. Sementara itu, kolaborasi melatih siswa untuk bekerja secara efektif dalam tim dengan menghargai perbedaan pendapat dan berbagi tanggung jawab. Ketiga kompetensi ini saling melengkapi dan harus dikembangkan secara seimbang dalam proses pembelajaran agar siswa siap menghadapi dunia kerja dan kehidupan bermasyarakat yang semakin kompleks.

Kompetensi berpikir kritis mencakup kemampuan untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, serta mengevaluasi argumen atau solusi berdasarkan bukti yang valid. Dalam pembelajaran fisika, berpikir kritis dapat dilatih melalui kegiatan pemecahan masalah dan analisis eksperimen. Penelitian yang saya telah lakukan menekankan pentingnya strategi berbasis simulasi dan problem-solving untuk meningkatkan kemampuan analisis siswa (Kade et al., 2024). Siswa yang terbiasa berpikir kritis akan mampu mengajukan pertanyaan reflektif, mengidentifikasi kelemahan suatu argumen, serta merancang solusi yang rasional berdasarkan fakta dan data.

Kompetensi kreatif melibatkan kemampuan untuk berpikir out-of-the-box dan menciptakan solusi inovatif terhadap permasalahan yang dihadapi. Dalam konteks pembelajaran fisika, kreativitas dapat dikembangkan melalui eksperimen terbuka, proyek berbasis penelitian, dan tugas-tugas yang memicu imajinasi siswa. Sebagai contoh, penelitian Prof. Amiruddin Kade tentang penggunaan media simulasi dalam memahami konsep mekanika menunjukkan bahwa simulasi memungkinkan siswa untuk bereksperimen secara bebas tanpa risiko, sehingga mendorong munculnya solusi kreatif dan inovasi (Kade et al., 2024). Kompetensi ini sangat penting untuk membekali siswa dengan kemampuan menciptakan teknologi dan solusi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Kompetensi kolaboratif adalah kemampuan untuk bekerja sama dengan orang lain dalam mencapai tujuan bersama. Dalam pembelajaran fisika, kolaborasi dapat dikembangkan melalui diskusi kelompok, proyek tim, dan eksperimen laboratorium bersama. Penelitian saya sebelumnya menunjukkan bahwa strategi pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw efektif meningkatkan kerja sama antar siswa serta pemahaman konseptual (Kade et al., 2019). Kolaborasi yang efektif melibatkan kemampuan mendengarkan pendapat orang lain, berbagi ide, menyelesaikan konflik, dan saling mendukung dalam menyelesaikan tugas. Keterampilan ini sangat diperlukan di dunia kerja yang menuntut sinergi dan kerja tim lintas disiplin ilmu.

Peningkatan kompetensi berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif siswa memerlukan strategi pembelajaran yang adaptif dan inovatif. Strategi seperti *Problem-Based Learning* (PBL), *Project-Based Learning* (PjBL), dan *Cooperative Learning* telah terbukti efektif dalam mengembangkan ketiga kompetensi tersebut. Misalnya, pendekatan PBL memungkinkan siswa memecahkan masalah nyata secara mandiri dan kritis. PjBL mendorong siswa untuk merancang proyek kreatif yang membutuhkan kolaborasi dalam tim. Selain itu, penggunaan teknologi seperti simulasi berbasis komputer dan laboratorium virtual dapat memfasilitasi eksplorasi konsep fisika secara mendalam dan interaktif (Kade* et al., 2022; Kade et al., 2024). Dengan kombinasi strategi ini, siswa tidak hanya memahami teori fisika tetapi juga mampu menerapkan kompetensi berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif dalam kehidupan nyata.

3. Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran Fisika

Teknologi telah menjadi bagian integral dalam pembelajaran fisika untuk mengatasi berbagai keterbatasan metode konvensional. Integrasi teknologi dalam pembelajaran fisika meliputi penggunaan perangkat lunak simulasi, laboratorium virtual, dan media berbasis *augmented reality* (AR). Teknologi ini membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep fisika yang kompleks dan abstrak, seperti mekanika, listrik, magnetisme, dan optik, dengan cara yang lebih mudah dipahami. Kesimpulan dari penelitian saya menekankan bahwa simulasi berbasis teknologi dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam pengukuran mekanik serta keterampilan praktikum mereka (Kade et al., 2024). Dengan teknologi ini, siswa dapat melakukan eksperimen virtual secara berulang tanpa terbatas oleh ruang, waktu, atau risiko keamanan.

Integrasi teknologi membawa banyak manfaat dalam pembelajaran fisika, di antaranya meningkatkan keterlibatan siswa, mengakomodasi berbagai gaya belajar, dan menyediakan pengalaman belajar yang lebih mendalam. Simulasi interaktif memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi mandiri, menguji hipotesis, dan melihat langsung dampak perubahan variabel dalam eksperimen fisika. Selain itu, teknologi seperti PhET Interactive Simulations dan laboratorium virtual dapat menggantikan atau melengkapi praktikum konvensional ketika sumber daya fisik terbatas (Kade et al., 2024). Penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan kompetensi berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa, karena mereka lebih aktif dalam proses pembelajaran (Kade et al., 2019).

Implementasi teknologi dalam pembelajaran fisika, meskipun menjanjikan, masih dihadapkan pada sejumlah kendala, antara lain keterbatasan infrastruktur dan kesenjangan digital. Keterbatasan infrastruktur, kurangnya pelatihan guru dalam penggunaan teknologi, serta aksesibilitas siswa terhadap perangkat digital masih menjadi kendala di banyak sekolah. Namun, dengan dukungan kebijakan pendidikan yang tepat dan pelatihan berkelanjutan bagi guru, tantangan ini dapat diatasi. Strategi implementasi yang efektif melibatkan kombinasi antara pembelajaran berbasis teknologi dan metode praktikum langsung, sehingga siswa mendapatkan pemahaman konseptual yang holistik. Dengan integrasi teknologi yang tepat, pembelajaran fisika tidak hanya lebih menarik tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan yang relevan untuk menghadapi tantangan masa depan (Supriyatman et al., 2024).

4. Implikasi dan Tantangan

Integrasi teknologi dalam pembelajaran fisika membawa implikasi yang signifikan terhadap kualitas pendidikan dan kesiapan siswa menghadapi dunia modern. Dengan teknologi seperti simulasi berbasis komputer, laboratorium virtual, dan *augmented reality* (AR), siswa dapat memahami konsep-konsep fisika yang kompleks secara lebih mendalam dan interaktif. Kesimpulan penelitian saya juga menunjukkan bahwa teknologi ini efektif meningkatkan

pemahaman konseptual dan keterampilan praktikum siswa (Kade et al., 2024). Selain itu, integrasi teknologi membantu guru menyajikan materi dengan cara yang lebih menarik dan adaptif terhadap berbagai gaya belajar siswa, sehingga meningkatkan motivasi dan partisipasi aktif dalam pembelajaran. Pada akhirnya, ini mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif (Kade et al., 2019).

Meskipun banyak manfaat yang ditawarkan, penerapan teknologi dalam pembelajaran fisika dihadapkan pada berbagai tantangan, salah satunya adalah keterbatasan infrastruktur dan sumber daya. Banyak sekolah, terutama di daerah terpencil, belum memiliki akses ke perangkat teknologi yang memadai, seperti komputer, jaringan internet stabil, atau perangkat lunak pendidikan yang berkualitas (Supriyatman et al., 2024). Selain itu, laboratorium fisika konvensional seringkali belum dilengkapi dengan fasilitas pendukung teknologi. Kurangnya laboratorium yang memadai dapat menghambat penerapan simulasi dan eksperimen berbasis teknologi. Oleh karena itu, dibutuhkan investasi dari pemerintah dan institusi pendidikan untuk menyediakan infrastruktur yang memadai agar semua siswa dapat merasakan manfaat teknologi dalam pembelajaran fisika.

Tantangan lain yang signifikan adalah kompetensi guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Tidak semua guru memiliki keterampilan dan pemahaman yang cukup dalam memanfaatkan teknologi secara efektif di kelas (Kade* et al., 2022). Pelatihan dan pengembangan profesional yang berkelanjutan sangat diperlukan untuk membekali guru dengan pengetahuan dan keterampilan teknologi yang relevan. Selain itu, kesiapan siswa untuk belajar dengan teknologi juga menjadi faktor penting. Perbedaan akses dan kemampuan siswa dalam menggunakan teknologi dapat menciptakan kesenjangan pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang inklusif dan kolaboratif antara pemerintah, sekolah, dan masyarakat untuk memastikan bahwa integrasi teknologi dapat berjalan efektif dan merata di semua jenjang pendidikan.

PENUTUP

Hadirin yang saya hormati, Transformasi desain dan strategi pembelajaran fisika bukan hanya sebuah pilihan, melainkan keharusan. Dengan memadukan pendekatan inovatif, teknologi terkini, dan strategi kolaboratif, kita dapat membekali peserta didik dengan kompetensi berupa kompetensi berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif yang diperlukan untuk menghadapi tantangan global.

Terakhir, saya berharap orasi ilmiah ini dapat memberikan inspirasi dan pemikiran baru bagi di dunia pendidikan khususnya para pelaku dalam pembelajaran fisika untuk terus berinovasi dalam pendidikan fisika. Dengan semangat kebersamaan dan dedikasi, kita dapat membawa perubahan positif dan mencetak generasi yang mampu menghadapi tantangan abad ke-21 dengan penuh percaya diri. Dengan segala kerendahan hati saya ucapkan terima kasih atas kesabaran hadirin untuk menyimak apa yang saya sampaikan, dan saya memohon maaf jika ada tutur kata yang kurang berkenan. Semoga apa yang kita lakukan hari ini menjadi langkah kecil yang berarti bagi kemajuan pendidikan di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang terhormat,

Saya menyadari bahwa proses jabatan fungsional sampai dengan raihan professor tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, untuk itu dalam rangkaian pidato pengukuhan ini perkenankanlah saya untuk mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Menteri Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi Republik Indonesia atas penetapan saya menjadi Profesor/Guru Besar dalam Bidang Desain dan strategi Pembelajaran Fisika Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako terhitung mulai tanggal 01 Desember 2024;
2. Rektor Universitas Tadulako Prof. Dr. Ir. Amar, S.T, M.T. IPU. Asean Eng, serta para Wakil Rektor Universitas Tadulako
3. Kepada para rektor Universitas Tadulako sebelumnya dari sejak tahun 1994 saya diangkat menjadi Dosen tetap Universitas Tadulako
4. Ketua Senat Universitas Tadulako Bapak Prof. Dr. H. Djayani Nurdin, S.E., M.Si dan sekretaris Muhammad Iqbal ST. MT serta seluruh anggota Senat Universitas Tadulako;
5. Ketua Dewan Guru Besar Universitas Tadulako Prof. Dr. Ir. Fathurrahman, MP, dan Sekretaris Dewan Guru Besar Prof, Dr. Rosmala serta seluruh anggota Dewan Guru Besar Universitas Tadulako;
6. Ketua Dewan Pertimbangan Prof, Zainuddin Basri Ph.D dan Sekertaris serta seluruh anggota Dewan Pertimbangan Universitas Tadulako
7. Ketua Satuan Pengawas Internal Dr. Moh. Iqbal. SE. M.Si., AK dan Sekertaris Dr. Asri Lasatu S.H. MH serta seluruh anggota Satuan Pengawasan Internal Universitas Tadulako
8. Para Dekan dalam lingkungan Universitas Tadulako, Direktur Pascasarjana Universitas Tadulako, terkhusus dekan saya Dekan Fakultas Keguruan dan ilmu Pendidikan (FKIP) bapak Dr. Jamaluddin, M.Si dan para wakil Dekan, Ketua Jurusan dan para Koordinator Program Studi dalam lingkungan FKIP Universitas Tadulako, atas dukungan dan bantuannya;
9. Ketua Senat Fakultas FKIP Universitas Tadulako bapak Dr. Suyuti, M.Pd dan seluruh anggota senat atas bantuannya;
10. Kepada para wadek FKIP Universitas Tadulako periode 2020 -2024, Dr. Nurhayadi. M.Si. Abdul Kamaruddin, Ph.D, Dr. Iskandar, M.Hum
11. Terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah memproses usulan dan menyetujui pengangkatan Profesor/ Guru Besar mulai dari tingkat Program Studi/Jurusan/ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Rektorat Universitas Tadulako, sampai Direktoral Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi atas bantuan dan dukungan;
12. Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi tingginya saya persembahkan kepada kedua orang tua saya Almarhum Puang Kade dan almarhumah Puang Syahe, yang telah mengantarkan saya sampai pada capaian hari ini. Dari mimbar ini didepan bapak rektor dan para hadirin yang saya hormati izinkan saya mengirimkan Alfatihah buat kedua orang tua saya yang luar biasa. ALFATIHAH
13. Kepada 2 orang putri saya dari Almarhumah yaitu Fitri Indah Pratiwi, S.Ak (Akuntan pada Tribune news) dan Sri Rezeky Amaliah, SH (staff BNI Palu) atas doa dan dukungannya;
14. Kepada Istri saya tercinta Rismawaty, S.Pd dan 2 orang putra saya Muhammad Yusuf Amiruddin dan Muhammad Hanif Amiruddin atas dukungan dan doanya sehingga saya dapat meraih jabatan Fungsional Guru besar ini.
15. Kepada Ayah Mertua saya (alm), dan Ibu Mertua saya yang hadir pada acara pengukuhan ini, terima kasih atas doanya.
16. Kepada Seluruh saudara saya, kakandaku Almarhum Najamuddin, Almarhum Mustakim, Almarhum Niswa, dan Alias, Naisyah, Narda, Marsuki, Mardaya, yang ada di Balikpapan, Kendari dan Bone, terima kasih atas dukungannya selama proses Pendidikan saya baik material maupun moril.
17. Kepada adik Ipar saya Rahmiati, SP dan Akbar, SH
18. Kepada rekan sejawat di Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan, Universitas Tadulako teristimewa teman sejawat di Program Pendidikan Fisika FKIP Universitas Tadulako, saya

ucapkan terima kasih atas diskusi, tukar menukar informasi dan pencerahan yang telah kita lakukan;

19. Segenap Staf administrasi baik di FKIP maupun ditingkat Universitas Tadulako, terima kasih banyak atas bantuan dan dukungan yang diberikan selama ini;
20. Kepada segenap Dekan FKIP Negeri se Inonesia periode tahun 2020 -2024 (sebagai ketua Dewan Pengawas 2021 -2023)
21. Kepada Pengurus Pusat PSI (Physical Society of Indonesia), Organisasi para fisikawan Indonesia (sebagai pengurus Pusat PSI bidang Pendidikan Fisika sampai sekarang)
22. Kepada Pengurus Pusat ISPI (Ikatan Sarjana Pendidikan Indonesia), organisasi Sarjana Pendidikan Indonesia (sebagai pengurus pusat Bidang Kerjasama dan hubungan luar negeri periode 2022 -2027)
23. Kepada para Asesor Lembaga akreditasi Mandiri Pendidikan (LAMDIK) Angkatan ke-5
24. Kepada teman teman SD Inpres 10/73 Pammusureng Kecamatan Bontocani kabupaten Bone alumni tahun 1982
25. Kepada teman teman SMP Negeri 1 Bontocani Kabupaten Bone alumni tahun 1985
26. Kepada teman teman SMA Negeri 4 Ujung Pandang alumni tahun 1988
27. Kepada teman teman S1 Pendidikan Fisika Universitas Negeri Makasar Angkatan 1988
28. Kepada teman teman S2 Fisika ITB Bandung Angkatan 1998
29. Kepada Teman teman S3 Universitas Negeri Malang Angkatan tahun 2010
30. Kepada teman teman seperjuangan di Pendidikan Profesi Insinyur di Universitas Mulawarman alumni tahun 2019
31. Kepada anggota PDP Palu yang luar biasa dan sangat membahagiakan dalam berinteraksi dan berkolaborasi
32. Kepada Para ketua dan Sekretaris LPPMP di zamannya dan sekarang LPMPP beserta seluruh staff
33. Terima kasih Khusus saya sampaikan kepada adinda Dr. Novia, M.Pd. (dosen Pendidikan IPA UNS, Solo) dan adinda Supriyadi, M.Pd. (dosen Pendidikan Fisika FKIP Universitas Musamus Merauke) atas bantuannya selama ini.
34. Kepada tim peneliti saya bpk Dr. Supriyatman. M.Pd dan Muhammad Zaky, S.Pd, M.Pd, beserta staff khusus Abduh Rahman, S.Pd dan Roby S.Pd
35. Kepada anak anak yang pernah tinggal di rumah Nurlaelah S.Keb, Wahyuni Mus S,Farm, Saddang Husain, S,Pd. M.Sc., Ph.D, Muhammad Jamil S.Pd, almarhum Marlan S.Pd, Sudirman, S,Pd, Munawir S,Pd, M.Pd. Muhammad Zikri S,Pd dan Muhammad Ikbal
36. Kepada para staff saya di Panitia Sertifikasi Guru Rayon 125 dari tahun 2007 - 2016
37. Sahabat saya bertiga almarhum Pak Mansyur (dosen Seni PGSD) dan Ibu prof Aminah yang hari ini juga dikukuhkan (teman seperjuangan menerima SK CPNS TID di Unhas dan selanjutnya bersama sama menuju Palu tahun 1994.
38. Ucapan terima kasih dan penghargaan kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, atas dukungan moril dan materil serta kerjasama yang baik selama ini sehingga saya dapat mencapai jabatan Guru Besar;
39. Akhirnya saya mengucapkan terima kasih kepada hadirin sekalian atas perhatian dan partisipasinya selama mengikuti acara ini, mohon maaf atas segala kekurangan saya. Semoga Tuhan selalu memberikan kesehatan, kedamaian, dan kesejahteraan kepada bapak ibu sekalian. Amin.

**Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,
Salam sejahtera, Om Shanti Shanti Shanti Om, Namu Buddhaya, Salam Kebajikan.**

Referensi

- González-pérez, L. I., & Ramírez-montoya, M. S. (2022). COMPETENCIES TYPES (LEARNING SKILLS, LITERACY SKILLS, LIFE SKILLS) Components of Education 4.0 in 21st Century Skills Frameworks: Systematic Review. *Sustainability (Switzerland)*, 14(3), 1–31.
- Kade*, A., Supriyatman, S., Darsikin, D., & Zaky, M. (2022). Analysis of Physics Education Students' Difficulties in Electricity and Magnetic Concepts in The Covid-19 Pandemic. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(4), 766–777. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i4.26222>
- Kade, A., Degeng, I., & Ali, M. (2019). Effect of jigsaw strategy and learning style to conceptual understanding on senior high school students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 14(19), 4–15.
- Kade, A., Supriyatman, Pasaribu, M., Untara, K. A. adi, & Supriyadi. (2023). Improving Mental Models and Mental Modelling Ability in Electrical Circuit Context: A Problem-Solving Approach with House Installation Model. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), 11422–11428. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.5225>
- Kade, A., Supriyatman, S., Kamaruddin, A., Novia, N., Supriyadi, S., & Husain, S. (2024). Exploring Technology-Driven Simulations in Practical Physics: Insights into Mechanical Measurements Concept. *ASEAN Journal of Science and Engineering*, 4(3), 429–444. <https://doi.org/10.17509/ajse.v4i3.74411>
- Kim, J., Lee, H., & Cho, Y. H. (2022). Learning design to support student-AI collaboration: Perspectives of leading teachers for AI in education. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6069–6104.
- Kwangmuang, P., Jarutkamolpong, S., Sangboonraung, W., & Daungtod, S. (2021). The development of learning innovation to enhance higher order thinking skills for students in Thailand junior high schools. *Heliyon*, 7(6).
- Liu, S., Kappes, B. B., Amin-ahmadi, B., Benafan, O., Zhang, X., & Stebner, A. P. (2021). Physics-informed machine learning for composition–process–property design: Shape memory alloy demonstration. *Applied Materials Today*, 22, 100898.
- Mohamed Hashim, M. A., Tlemsani, I., & Matthews, R. (2022). Higher education strategy in digital transformation. *Education and Information Technologies*, 27(3), 3171–3195.
- Supriyatman, S., Kade, A., Darmadi, I. W., Miftah, M., Supriyadi, S., & Ismail, I. (2024). Competence of Junior high Schools' Science Teachers in Implementing Laboratory Teaching: A Case Study on Palu, Centre Celebes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(6), 3114–3122. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i6.7510>
- Tang, T., Vezzani, V., & Eriksson, V. (2020). Developing critical thinking, collective creativity skills and problem solving through playful design jams. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100696.
- Wahyono, U., Kade, A., & Untara, K. A. A. (2022). the Implementation of Local Context Modules As an Effort for Disaster Risk Reduction (an Empirical Study in Disaster-Affected Schools). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(3), 363–370. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i3.37399>
- Wang, B., & Li, P. (2024). Digital creativity in STEM education: the impact of digital tools and pedagogical learning models on the students' creative thinking skills development. *Interactive Learning Environments*, 32(6), 2633–2646.

