

TRANSFORMASI PEMBELAJARAN BAHASA ARAB DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN AGAMA ISLAM PADA ERA DIGITAL

Muhammad Zaairul Haq

Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Email: mzaairulhaq@gmail.com

Abstract

This study aims to explore in depth the transformation of Arabic language learning in the Islamic Education Study Program in the digital era, particularly focusing on teaching strategies, forms of learning innovation, students' responses, as well as challenges and solutions in its implementation. This research employed a qualitative approach with a case study design. The research subjects included Arabic language lecturers, students of the Islamic Education Study Program, and academic administrators. Data were collected through in-depth interviews, classroom observations, and documentation of digital learning resources. Data analysis was conducted interactively through the stages of data reduction, data display, and conclusion drawing. The findings indicate that the transformation of Arabic language learning is characterized by a shift from conventional teaching methods to technology-based learning through the utilization of Learning Management Systems (LMS), educational applications, audio-visual media, and video conferencing platforms. This transformation has a positive impact on students' learning motivation, participation, and learning autonomy, as well as enriching learning resources in more contextual and varied ways. Students showed positive responses toward digital learning, considering it more flexible, engaging, and compatible with the characteristics of digital-native learners. However, the study also reveals several challenges, including limited digital literacy among some lecturers, inadequate technological infrastructure, and unequal access to devices and internet connectivity among students. In addition, partial adaptation practices were found, where conventional teaching methods were merely transferred into digital media without sufficient pedagogical innovation. Therefore, institutional policy support, continuous professional development for lecturers, and the strengthening of technological facilities are required to ensure the effective and sustainable implementation of learning transformation. This study is expected to contribute theoretically to the development of Arabic language education research and practically to lecturers, study program administrators, and policymakers in designing innovative, adaptive, and digitally oriented Arabic language learning without neglecting Islamic values as the fundamental foundation of education.

Keywords: learning transformation, Arabic language, Islamic education, digital era, technology-based learning.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam transformasi pembelajaran Bahasa Arab di Program Studi Pendidikan Agama Islam pada era digital, khususnya terkait strategi yang digunakan dosen, bentuk inovasi pembelajaran, respon mahasiswa, serta tantangan dan solusi dalam implementasinya. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Subjek penelitian meliputi

dosen pengampu mata kuliah Bahasa Arab, mahasiswa Program Studi Pendidikan Agama Islam, serta pengelola program studi. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam, observasi proses pembelajaran, dan studi dokumentasi terhadap perangkat pembelajaran digital. Analisis data dilakukan secara interaktif melalui tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi pembelajaran Bahasa Arab ditandai dengan pergeseran dari pembelajaran konvensional menuju pembelajaran berbasis teknologi digital melalui pemanfaatan Learning Management System (LMS), aplikasi pembelajaran, media audio-visual, dan platform konferensi video. Transformasi ini berdampak positif terhadap peningkatan motivasi, partisipasi, dan kemandirian belajar mahasiswa, serta memperkaya sumber belajar yang lebih kontekstual dan variatif. Mahasiswa menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran digital karena dinilai lebih fleksibel, menarik, dan sesuai dengan karakteristik generasi digital. Namun demikian, penelitian ini juga menemukan berbagai kendala, antara lain keterbatasan literasi digital sebagian dosen, keterbatasan infrastruktur teknologi, serta kesenjangan akses perangkat dan jaringan internet di kalangan mahasiswa. Selain itu, masih ditemukan praktik pembelajaran yang bersifat adaptasi parsial, di mana metode konvensional hanya dipindahkan ke media digital tanpa inovasi pedagogis yang optimal. Oleh karena itu, diperlukan dukungan kebijakan institusional, pelatihan berkelanjutan bagi dosen, serta penguatan sarana dan prasarana teknologi agar transformasi pembelajaran dapat berjalan secara efektif dan berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan kajian pendidikan Bahasa Arab serta kontribusi praktis bagi dosen, pengelola program studi, dan pemangku kebijakan dalam merancang pembelajaran Bahasa Arab yang inovatif, adaptif, dan berorientasi pada kebutuhan era digital tanpa mengabaikan nilai-nilai keislaman sebagai landasan utama pendidikan.

Kata Kunci: transformasi pembelajaran, Bahasa Arab, Pendidikan Agama Islam, era digital, pembelajaran berbasis teknologi.

A. PENDAHULUAN

Pembelajaran Bahasa Arab merupakan komponen penting dalam pendidikan Islam karena bahasa ini tidak hanya berfungsi sebagai alat komunikasi, tetapi juga sebagai sarana utama memahami Al-Qur'an, hadis, dan literatur keislaman klasik maupun kontemporer (Hilmi and Ifawati 2020). Bahasa Arab menjadi kompetensi yang harus dikuasai oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Agama Islam (PAI) untuk memperkuat kompetensi keilmuannya. Perubahan dunia pendidikan yang sangat cepat menuntut upaya transformasi terhadap pembelajaran Bahasa Arab agar tetap relevan dan efektif bagi generasi pembelajar masa kini (Alammery et al. 2014).

Perkembangan teknologi digital telah mengubah model pembelajaran secara fundamental. Metode yang dulu dominan seperti tatap muka tradisional, hafalan intensif, dan terjemahan literal kini semakin bergeser ke arah penggunaan media digital, aplikasi pembelajaran, serta sistem pembelajaran daring (*online learning*) yang lebih interaktif dan fleksibel. Fenomena ini juga terjadi dalam konteks pembelajaran Bahasa Arab di berbagai lembaga pendidikan Islam (Ritonga et al. 2024).

Transformasi pembelajaran Bahasa Arab ke arah digital tidak hanya sekadar penggunaan perangkat teknologi (Sahrim et al. 2023), tetapi mencakup perubahan paradigma pembelajaran, desain kurikulum, strategi pengajaran, hingga pengembangan materi yang responsif terhadap karakteristik pembelajar digital (Bousnane 2025). Peran teknologi dalam pembelajaran Bahasa Arab adalah untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna, mendorong keterlibatan (*engagement*) mahasiswa, serta mendukung pengembangan keterampilan berbahasa secara kontekstual (Ritonga et al. 2024).

Era *Revolusi Industri 4.0* dan *Society 5.0* telah memaksa dunia pendidikan termasuk Program Studi PAI untuk menata ulang strategi pembelajaran (Ridha et al. 2023). Di era ini, digitalisasi pendidikan bukan menjadi opsi, tetapi kebutuhan esensial untuk menjawab tuntutan kompetensi abad 21 yang meliputi kreativitas, kolaborasi, berpikir kritis, dan literasi digital. Integrasi teknologi dalam pembelajaran Bahasa Arab bertujuan untuk mengoptimalkan kemampuan mahasiswa untuk beradaptasi dengan kompleksitas dunia modern (Al-Motrif et al. 2025). Penelitian terkini menunjukkan bahwa pembelajaran Bahasa Arab di era digital menghadirkan peluang inovatif melalui penggunaan aplikasi mobile, platform *e-learning*, media multimedia, dan alat evaluasi digital yang mendukung interaksi belajar secara real-time maupun non-real time. Strategi semacam ini mampu meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan berbahasa Arab mahasiswa secara lebih efektif dibandingkan metode tradisional. Namun demikian, transformasi pembelajaran juga memunculkan berbagai hambatan substantif. Kesenjangan digital antara perguruan tinggi yang sudah maju teknologi dan

lembaga yang masih terbatas sumber daya menjadi tantangan utama. Ketersediaan infrastruktur, akses internet yang merata, serta keterampilan digital dosen dan mahasiswa menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap efektifitas transformasi pembelajaran (EL-Deghaidy and Nouby 2008).

Hambatan tersebut tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga pedagogis. Pendidik Bahasa Arab sering kali mengalami kesulitan dalam merancang materi pembelajaran yang sesuai dengan teknologi digital karena keterbatasan pelatihan dan pengalaman. Oleh karena itu, strategi transformasi pembelajaran perlu mencakup pengembangan kapasitas pendidik agar mampu mengintegrasikan teknologi secara bermakna dalam pembelajaran. Di sisi lain, perkembangan teknologi juga menghadirkan tantangan psikologis dan sosiokultural dalam pembelajaran. Distraksi digital dan kebiasaan multitasking mahasiswa dapat mengurangi fokus belajar jika tidak disertai strategi pembelajaran yang tepat. Interaksi sosial yang penting dalam pembelajaran bahasa juga menghadapi tantangan ketika proses belajar difokuskan pada media digital yang cenderung individualistic (Alshehri 2017).

Transformasi pembelajaran Bahasa Arab bukan sekadar soal penggunaan perangkat lunak atau aplikasi. Lebih jauh, transformasi ini mensyaratkan perubahan dalam desain kurikulum yang mampu menggabungkan kompetensi linguistik dengan keterampilan digital dan nilai-nilai religius yang melekat dalam pendidikan Islam. Kurikulum yang adaptif terhadap perkembangan teknologi serta konteks sosial budaya menjadi syarat utama dalam pendidikan Bahasa Arab yang berkualitas. Selain itu, strategi pengajaran digital perlu mempertimbangkan diversitas karakteristik mahasiswa. Generasi digital native yang terbiasa dengan pembelajaran visual dan interaktif memerlukan pendekatan yang lebih kontekstual, seperti penggunaan multimedia, simulasi, kuis digital, dan pembelajaran kolaboratif berbasis platform daring (Alshehri 2017). Hal ini juga dapat memperluas kesempatan mahasiswa untuk berlatih keterampilan bahasa di luar kelas formal.

Penelitian menunjukkan bahwa digitalisasi pembelajaran Bahasa Arab, termasuk di lingkungan pesantren dan lembaga pendidikan Islam lainnya, telah

meningkatkan antusiasme belajar santri dan mahasiswa. Adaptasi media digital dalam pembelajaran Bahasa Arab di masa pandemi, misalnya, menjadi bukti bagaimana lembaga pendidikan mampu memanfaatkan teknologi untuk memastikan kesinambungan proses belajar.

Adopsi teknologi juga berdampak pada peningkatan akses terhadap sumber belajar yang lebih beragam. Mahasiswa dapat mengakses teks digital, video pembelajaran, perangkat *speech recognition*, dan sumber online lainnya yang dapat memfasilitasi kemampuan membaca, menulis, berbicara, dan mendengar dalam Bahasa Arab secara lebih efektif (Noour and Hubbard 2015). Namun demikian, proses transformasi juga harus memperhatikan kesetaraan akses. Tidak semua mahasiswa memiliki perangkat atau koneksi internet yang memadai, terutama di daerah dengan keterbatasan infrastruktur teknologi. Hal ini memerlukan strategi kebijakan dan dukungan institusi agar transformasi digital berjalan inklusif.

Literatur juga menggarisbawahi pentingnya literasi digital sebagai kompetensi pendukung utama dalam pembelajaran Bahasa Arab di era digital. Mahasiswa yang memiliki keterampilan literasi digital mampu lebih efektif dalam memanfaatkan sumber belajar daring serta berpartisipasi dalam aktivitas pembelajaran digital secara produktif. Seiring dengan itu, pendidik Bahasa Arab perlu dilibatkan dalam pelatihan dan pengembangan profesional yang berkelanjutan agar mampu mengikuti perkembangan teknologi serta mengimplementasikan strategi pembelajaran digital secara efektif (Noour and Hubbard 2015). Dukungan institusional dalam bentuk *workshop*, *training*, dan *community of practice* sangat diperlukan.

Transformasi juga membawa peluang kolaborasi baru antara pendidik, mahasiswa, dan pengembang teknologi pendidikan. Kolaborasi ini dapat menghasilkan inovasi model pembelajaran Bahasa Arab berbasis digital yang tidak hanya meningkatkan keterampilan bahasa tetapi juga keterampilan abad 21 lainnya, seperti berpikir kritis dan kreativitas (Wekke and Hamid 2013). Lebih jauh, integrasi teknologi dalam pembelajaran harus dilandasi pada landasan pedagogis yang kuat. Teknologi tidak boleh menjadi tujuan akhir, tetapi sebagai alat untuk

memperluas pengalaman belajar dan meningkatkan pemahaman student terhadap konten pendidikan Islam yang bersumber pada bahasa Arab.

Transformasi pembelajaran Bahasa Arab di Program Studi Pendidikan Agama Islam (PAI) memiliki urgensi yang jauh melampaui persoalan teknis pembelajaran dan penggunaan media digital. Berbeda dengan Program Studi Pendidikan Bahasa Arab (PBA) yang berorientasi pada penguasaan kebahasaan secara profesional, pembelajaran Bahasa Arab di PAI berfungsi sebagai instrumen utama untuk memahami sumber ajaran Islam secara langsung, yaitu Al-Qur'an, hadis, dan literatur keislaman klasik. Oleh karena itu, Bahasa Arab di PAI bukan sekadar keterampilan linguistik, melainkan fondasi epistemologis dalam membentuk cara berpikir keagamaan mahasiswa.

Dalam konteks pembelajaran digital, tantangan yang dihadapi Prodi PAI semakin kompleks. Digitalisasi pembelajaran harus mampu menjaga substansi nilai-nilai Islam agar tidak tereduksi oleh pendekatan teknologis yang bersifat pragmatis. Pembelajaran Bahasa Arab di PAI harus tetap menginternalisasikan etika Islam, integritas moral, serta karakter religius mahasiswa sebagai calon pendidik dan agen moderasi beragama. Hal ini menjadi pembeda mendasar dengan PBA, yang lebih menekankan aspek pedagogik bahasa, metodologi pengajaran, dan kompetensi komunikatif.

Dengan demikian, transformasi pembelajaran Bahasa Arab di PAI bukan sekadar adaptasi teknologi, melainkan strategi ideologis dan pedagogis untuk memastikan bahwa mahasiswa tidak hanya mampu membaca teks Arab, tetapi juga memahami, mengontekstualisasikan, dan mengamalkan nilai-nilai Islam secara moderat. Inilah yang menjadikan pembelajaran Bahasa Arab di PAI memiliki posisi strategis dalam membangun generasi pendidik agama yang berwawasan keilmuan, berkarakter, dan responsif terhadap tantangan zaman.

Transformasi pembelajaran Bahasa Arab di Program Studi PAI tidak hanya sekadar masalah teknik dan media, tetapi juga menyangkut aspek nilai-nilai Islam yang harus terintegrasi dengan baik dalam materi pembelajaran digital.

Pembelajaran digital harus tetap menanamkan nilai etika Islam, integritas, dan karakter religius mahasiswa (Wekke and Hamid 2013).

Mengingat posisi bahasa Arab sebagai bahasa sakral dan ilmiah dalam pendidikan Islam, strategi transformasi pembelajaran perlu memfokuskan pada kualitas penguasaan bahasa secara komunikatif dan kontekstual. Pendekatan pembelajaran yang adaptif terhadap teknologi dapat menciptakan suasana belajar yang lebih kolaboratif, reflektif, dan autentik bagi mahasiswa PAI. Selain itu, transformasi pembelajaran juga harus mempertimbangkan aspek evaluasi yang sesuai dengan konteks digital. Sistem evaluasi tradisional tidak lagi mencukupi untuk mengukur keterampilan berbahasa secara menyeluruh dalam konteks digital. Evaluasi berbasis proyek, portofolio digital, tugas multimedia, serta observasi proses belajar dapat menjadi alternatif. Implementasi strategi digital dalam pembelajaran juga memerlukan pemantauan dan evaluasi berkelanjutan. Institusi pendidikan perlu melakukan *feedback loop* dari mahasiswa dan dosen (Wekke and Hamid 2013) untuk meningkatkan efektivitas pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran Bahasa Arab.

Kajian literatur juga menunjukkan bahwa model pembelajaran *hybrid* (*blended learning*) yang menggabungkan tatap muka tradisional dengan pembelajaran digital dapat menjadi solusi yang efektif dalam konteks pendidikan tinggi Islam. Model ini memberikan fleksibilitas sekaligus mempertahankan interaksi sosial yang esensial. Penelitian terdahulu mengenai pembelajaran digital Bahasa Arab menekankan perlunya desain instruksional yang mempertimbangkan karakteristik pembelajar, tujuan pembelajaran, serta jenis teknologi yang digunakan agar dapat memaksimalkan hasil pembelajaran (Taufiqurrochman et al. 2020a).

Transformasi pembelajaran Bahasa Arab di era digital harus dilihat sebagai proses yang kontinu dan dinamis (Taufiqurrochman et al. 2020b), bukan sekadar perubahan insidental. Perguruan tinggi agama Islam harus menyiapkan ekosistem pembelajaran digital yang matang, meliputi infrastruktur, sumber daya manusia, kurikulum, serta tata kelola yang suportif (Noour and Hubbard 2015). Kebutuhan akan penelitian mendalam dan komprehensif mengenai strategi transformasi

pembelajaran Bahasa Arab menjadi semakin penting untuk merumuskan praktik terbaik serta pedoman operasional yang dapat diterapkan di Program Studi PAI (Taufiqurrochman et al. 2020a). Kajian ini harus mencakup faktor pedagogy, teknologi, pengalaman subjek pembelajaran, serta konteks budaya dan nilai Islam (Hanifah et al. 2022). Dengan demikian, penelitian ini dirancang untuk mengkaji secara kualitatif bagaimana strategi transformasi pembelajaran Bahasa Arab di Program Studi PAI pada era digital dijalankan, kendala yang dihadapi, serta solusi dan inovasi yang relevan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran Bahasa Arab yang sesuai dengan tuntutan zaman.

Penelitian ini berupaya mengisi kekosongan kajian ilmiah yang sistematis mengenai strategi transformasi pembelajaran Bahasa Arab di ranah pendidikan agama Islam sehingga dapat menjadi rujukan bagi para pendidik, pembuat kebijakan, dan peneliti dalam mengembangkan praktik pembelajaran yang inovatif dan bermakna di era digital.

B. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan tujuan untuk memahami secara mendalam fenomena strategi transformasi pembelajaran Bahasa Arab di Program Studi Pendidikan Agama Islam (PAI) pada era digital. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada proses, makna, dan pengalaman subjek penelitian dalam mengimplementasikan pembelajaran Bahasa Arab berbasis digital. Melalui pendekatan ini, peneliti berupaya menggali secara komprehensif bagaimana strategi pembelajaran dirancang, diterapkan, dan dievaluasi dalam konteks nyata di lingkungan perguruan tinggi keagamaan Islam.

Desain penelitian yang digunakan adalah studi kasus, karena penelitian ini memusatkan perhatian pada satu konteks institusional tertentu, yaitu Program Studi Pendidikan Agama Islam. Studi kasus memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi fenomena secara mendalam, holistik, dan kontekstual, sehingga dapat diperoleh pemahaman yang utuh mengenai praktik transformasi pembelajaran Bahasa Arab di era digital. Fokus penelitian diarahkan pada strategi dosen dalam mengintegrasikan teknologi digital, bentuk inovasi pembelajaran yang

diterapkan, respon mahasiswa terhadap pembelajaran digital, serta berbagai kendala dan solusi yang muncul dalam proses transformasi tersebut.

Pemilihan Program Studi Pendidikan Agama Islam (PAI) sebagai lokasi studi kasus didasarkan pada perbedaan orientasi keilmuan dan tujuan pembelajaran yang fundamental antara PAI dan PBA. Pada Prodi PBA, Bahasa Arab diposisikan sebagai objek utama pembelajaran, dengan fokus pada penguasaan linguistik, metodologi pengajaran bahasa, serta kompetensi komunikatif secara profesional. Sementara itu, pada Prodi PAI, Bahasa Arab berfungsi sebagai alat (instrumental) untuk memahami sumber ajaran Islam, seperti Al-Qur'an, hadis, dan kitab turats. Dengan demikian, pembelajaran Bahasa Arab di PAI memiliki dimensi epistemologis dan ideologis yang lebih kuat, karena berkaitan langsung dengan pembentukan pemahaman keagamaan mahasiswa.

Selain itu, mahasiswa PAI dipersiapkan sebagai calon pendidik agama dan agen moderasi beragama di masyarakat. Oleh karena itu, pembelajaran Bahasa Arab di PAI tidak hanya menuntut penguasaan struktur bahasa, tetapi juga kemampuan memahami makna teks keagamaan secara kontekstual, kritis, dan moderat. Inilah yang menjadikan transformasi pembelajaran Bahasa Arab di PAI memiliki implikasi strategis terhadap cara berpikir keagamaan mahasiswa, yang tidak ditemukan secara langsung pada PBA.

Dari sisi tantangan pembelajaran digital, Prodi PAI menghadapi kompleksitas yang lebih tinggi. Digitalisasi pembelajaran Bahasa Arab di PAI berpotensi menghadirkan risiko reduksi nilai, simplifikasi makna teks agama, serta fragmentasi pemahaman jika tidak dirancang secara pedagogis dan ideologis. Oleh sebab itu, penelitian di PAI menjadi penting untuk mengkaji bagaimana dosen mengintegrasikan teknologi digital tanpa menghilangkan nilai-nilai Islam, etika akademik, serta karakter religius mahasiswa.

Subjek penelitian meliputi dosen pengampu mata kuliah Bahasa Arab, mahasiswa Program Studi PAI, serta pihak pengelola program studi yang dianggap relevan dengan kebijakan akademik. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive,

dengan mempertimbangkan kriteria tertentu, seperti keterlibatan aktif dalam pembelajaran Bahasa Arab berbasis digital, pengalaman menggunakan platform pembelajaran daring, serta kesediaan menjadi informan penelitian. Pendekatan ini bertujuan agar data yang diperoleh benar-benar merepresentasikan fenomena yang diteliti.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam, observasi, dan studi dokumentasi. Wawancara bersifat semi-terstruktur agar peneliti memiliki pedoman umum, namun tetap memberi ruang bagi informan untuk mengemukakan pandangan dan pengalaman secara bebas dan mendalam. Observasi dilakukan terhadap proses pembelajaran Bahasa Arab, baik yang berlangsung secara daring maupun luring berbasis teknologi, untuk melihat secara langsung praktik penggunaan media digital, pola interaksi dosen dan mahasiswa, serta dinamika kelas. Dokumentasi digunakan untuk melengkapi data berupa Rencana Pembelajaran Semester (RPS), modul digital, rekaman perkuliahan, aktivitas pada Learning Management System (LMS), serta hasil tugas dan asesmen mahasiswa.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri sebagai human instrument. Peneliti berperan dalam merancang instrumen, mengumpulkan data, menganalisis data, serta menafsirkan hasil penelitian. Instrumen pendukung yang digunakan meliputi pedoman wawancara, lembar observasi, format analisis dokumen, serta alat perekam audio dan video untuk memastikan keakuratan data. Seluruh proses pengumpulan data dilakukan secara sistematis dan terencana agar data yang diperoleh memiliki kedalaman dan kredibilitas.

Analisis data dilakukan secara interaktif mengikuti model Miles dan Huberman, yang meliputi proses reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi. Reduksi data dilakukan dengan cara menyeleksi, mengelompokkan, dan menyederhanakan data mentah yang diperoleh dari lapangan sesuai dengan fokus penelitian. Data yang telah direduksi kemudian disajikan dalam bentuk narasi deskriptif, matriks, atau bagan untuk memudahkan pemahaman terhadap pola-pola temuan. Selanjutnya, penarikan kesimpulan

dilakukan secara bertahap dan diverifikasi secara terus-menerus selama proses penelitian berlangsung.

Untuk menjamin keabsahan data, penelitian ini menggunakan beberapa teknik validasi, antara lain triangulasi sumber dan triangulasi teknik. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data yang diperoleh dari dosen, mahasiswa, dan pengelola program studi, sedangkan triangulasi teknik dilakukan dengan membandingkan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi. Selain itu, peneliti juga melakukan member check dengan meminta konfirmasi kepada informan terkait hasil temuan penelitian, serta menjaga kecukupan referensial dengan mengaitkan temuan lapangan dengan teori dan hasil penelitian terdahulu.

Prosedur penelitian dilakukan secara bertahap, dimulai dari studi pendahuluan untuk memahami konteks dan permasalahan, penyusunan instrumen penelitian, pengumpulan data di lapangan, analisis data, validasi temuan, hingga penyusunan laporan penelitian. Setiap tahap dilakukan secara sistematis agar hasil penelitian memiliki ketepatan metodologis dan kontribusi ilmiah yang signifikan.

Aspek etika penelitian juga menjadi perhatian utama dalam penelitian ini. Peneliti memastikan bahwa seluruh informan memberikan persetujuan secara sadar (informed consent), menjaga kerahasiaan identitas informan, serta menjunjung tinggi prinsip objektivitas dan kejujuran akademik. Peneliti tidak memaksakan kehendak, tidak memanipulasi data, serta berusaha menyajikan temuan penelitian secara apa adanya sesuai dengan realitas di lapangan.

Melalui metodologi penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang mendalam dan komprehensif mengenai strategi transformasi pembelajaran Bahasa Arab di Program Studi Pendidikan Agama Islam pada era digital. Temuan penelitian diharapkan mampu memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan kajian pendidikan Bahasa Arab serta kontribusi praktis bagi dosen, pengelola program studi, dan pembuat kebijakan dalam merancang pembelajaran Bahasa Arab yang inovatif, adaptif, dan relevan dengan tuntutan zaman.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi pembelajaran Bahasa Arab di Program Studi Pendidikan Agama Islam (PAI) berlangsung secara gradual dan terencana seiring dengan perkembangan teknologi digital. Perubahan ini dipicu oleh kesadaran dosen terhadap tuntutan zaman yang mengharuskan pembelajaran bersifat adaptif, fleksibel, dan inovatif. Dosen tidak lagi hanya mengandalkan metode ceramah dan hafalan, tetapi mulai mengintegrasikan berbagai media digital dalam proses pembelajaran. Perubahan pendekatan ini berdampak langsung pada pola interaksi di kelas yang menjadi lebih dialogis dan partisipatif. Mahasiswa diberi ruang lebih luas untuk mengeksplorasi materi secara mandiri. Transformasi ini menunjukkan pergeseran paradigma dari pembelajaran yang berpusat pada dosen menuju pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa.

Pemanfaatan *Learning Management System (LMS)* seperti *Google Classroom*, *Moodle*, dan *platform* sejenis menjadi indikator utama transformasi pembelajaran. Melalui LMS, dosen dapat mengunggah materi, memberikan tugas, membuka forum diskusi, serta melakukan evaluasi secara daring. Mahasiswa merespons positif penggunaan LMS karena memudahkan akses materi kapan saja dan di mana saja. Mereka merasa terbantu karena dapat mengulang materi yang belum dipahami melalui modul digital dan rekaman perkuliahan. LMS juga mempermudah dosen dalam memantau kehadiran dan progres belajar mahasiswa. Hal ini menjadikan manajemen pembelajaran lebih sistematis dan transparan.

Selain LMS, dosen memanfaatkan berbagai aplikasi pendukung pembelajaran Bahasa Arab seperti kamus digital, aplikasi latihan kosakata, dan media audio-visual. Penggunaan video percakapan berbahasa Arab membantu mahasiswa memahami pengucapan, intonasi, dan konteks penggunaan bahasa secara alami. Mahasiswa mengaku bahwa pembelajaran melalui video lebih menarik dibandingkan membaca teks semata. Media visual membuat mereka lebih mudah menangkap pesan yang disampaikan. Hal ini berdampak pada meningkatnya minat belajar mahasiswa. Pembelajaran menjadi lebih hidup dan tidak monoton.

Dosen juga memanfaatkan platform konferensi video seperti *Zoom* dan *Google Meet* untuk pembelajaran sinkron. Platform ini digunakan untuk diskusi, presentasi mahasiswa, dan praktik berbicara Bahasa Arab. Mahasiswa merasa tetap dapat berinteraksi langsung dengan dosen meskipun dilakukan secara daring. Interaksi real-time ini membantu menjaga suasana akademik tetap kondusif. Fitur chat dan breakout room dimanfaatkan untuk diskusi kelompok. Hal ini memperkuat kolaborasi antar mahasiswa.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa merasa lebih termotivasi belajar Bahasa Arab melalui media digital. Mereka merasa pembelajaran menjadi lebih variatif dan menyenangkan. Lingkungan virtual dianggap lebih nyaman karena mahasiswa tidak takut melakukan kesalahan saat berbicara. Beberapa mahasiswa yang sebelumnya pasif di kelas tatap muka menjadi lebih aktif dalam diskusi daring. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi digital mampu menciptakan ruang belajar yang lebih inklusif. Transformasi ini berdampak pada peningkatan partisipasi mahasiswa secara signifikan.

Mahasiswa juga memanfaatkan media sosial sebagai sarana belajar tambahan. *Grup WhatsApp* dan *Telegram* digunakan untuk diskusi, berbagi materi, dan pengingat tugas. Media ini dianggap praktis karena selalu terhubung dengan aktivitas sehari-hari mahasiswa. Interaksi menjadi lebih intens dan tidak terbatas waktu. Dosen dapat memberikan umpan balik secara cepat melalui grup tersebut. Hal ini memperkuat komunikasi akademik antara dosen dan mahasiswa.

Transformasi pembelajaran juga terlihat dalam perubahan sistem evaluasi. Dosen mulai menggunakan kuis daring, tugas proyek digital, dan portofolio elektronik sebagai bentuk penilaian. Evaluasi tidak lagi hanya berfokus pada ujian tertulis. Mahasiswa dinilai berdasarkan proses dan hasil belajar secara komprehensif. Penilaian berbasis proyek melatih kreativitas dan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Hal ini sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Meskipun demikian, penelitian ini juga menemukan berbagai kendala dalam proses transformasi pembelajaran. Salah satu kendala utama adalah perbedaan tingkat literasi digital di kalangan dosen. Tidak semua dosen memiliki keterampilan yang memadai dalam mengelola pembelajaran berbasis teknologi. Beberapa dosen masih merasa kesulitan mengoperasikan platform digital. Hal ini menyebabkan pemanfaatan teknologi belum optimal. Kondisi ini menunjukkan perlunya pelatihan khusus bagi dosen.

Keterbatasan infrastruktur juga menjadi tantangan serius. Jaringan internet yang tidak stabil sering mengganggu proses pembelajaran daring. Mahasiswa yang tinggal di daerah terpencil mengalami kesulitan akses internet. Selain itu, tidak semua mahasiswa memiliki perangkat yang memadai. Hal ini menyebabkan kesenjangan dalam proses pembelajaran. Transformasi digital harus memperhatikan aspek pemerataan akses. Dari sisi pedagogis, sebagian dosen masih memindahkan metode konvensional ke media digital tanpa inovasi. Metode ceramah hanya diganti dengan video conference tanpa perubahan strategi. Hal ini membuat pembelajaran kurang interaktif. Padahal, pembelajaran digital menuntut desain instruksional yang berbeda. Aktivitas kolaboratif, diskusi daring, dan proyek digital perlu dikembangkan. Temuan ini menjadi refleksi penting bagi dosen. Namun demikian, penelitian juga menemukan praktik-praktik baik yang patut diapresiasi. Beberapa dosen mengembangkan pembelajaran berbasis proyek digital. Mahasiswa diminta membuat video percakapan Bahasa Arab. Proyek ini melatih keterampilan berbicara dan kreativitas. Mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas. Kolaborasi ini meningkatkan keterampilan sosial mereka.

Dosen juga mengembangkan podcast berbahasa Arab sebagai media belajar. Mahasiswa diminta merekam dialog dan monolog. Aktivitas ini melatih keterampilan berbicara dan mendengar. Mahasiswa merasa tertantang untuk tampil maksimal. Produk yang dihasilkan dapat dibagikan melalui platform digital. Hal ini meningkatkan rasa bangga terhadap hasil karya mereka. Transformasi pembelajaran juga memperkuat integrasi Bahasa Arab dengan konten PAI. Mahasiswa mengakses teks keislaman berbahasa Arab secara digital. Diskusi

daring membantu mereka memahami konteks ayat dan hadis. Bahasa Arab tidak lagi dianggap sulit dan menakutkan. Mahasiswa merasa lebih dekat dengan sumber ajaran Islam. Hal ini memperkuat identitas keilmuan mereka. Pembahasan hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi pembelajaran sejalan dengan teori konstruktivisme. Mahasiswa membangun pengetahuan sendiri melalui eksplorasi sumber digital. Dosen berperan sebagai fasilitator. Proses belajar menjadi lebih bermakna. Mahasiswa tidak hanya menerima informasi secara pasif. Mereka aktif mencari dan mengolah informasi.

Temuan ini juga relevan dengan konsep pembelajaran abad ke-21. Keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi berkembang melalui pembelajaran digital. Mahasiswa tidak hanya menguasai Bahasa Arab, tetapi juga keterampilan digital. Hal ini meningkatkan daya saing lulusan. Program Studi PAI mampu menghasilkan lulusan adaptif. Transformasi pembelajaran juga berdampak pada budaya akademik. Mahasiswa menjadi lebih mandiri dan bertanggung jawab. Mereka mengatur waktu belajar sendiri. Tugas dikumpulkan secara daring tepat waktu. Hal ini menunjukkan peningkatan disiplin belajar. Dosen juga menjadi lebih reflektif dalam mengajar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan forum diskusi daring meningkatkan kualitas interaksi. Mahasiswa dapat menyampaikan pendapat secara tertulis. Mereka memiliki waktu untuk berpikir sebelum menjawab. Diskusi menjadi lebih mendalam. Mahasiswa yang biasanya pasif menjadi lebih aktif. Hal ini menciptakan pembelajaran yang lebih inklusif. Transformasi pembelajaran juga meningkatkan efisiensi. Dosen tidak perlu mencetak materi. Mahasiswa tidak perlu membawa banyak buku. Semua materi tersedia secara digital. Proses belajar menjadi lebih praktis. Hal ini sesuai dengan gaya hidup modern mahasiswa. Namun, penelitian juga mencatat adanya kejenuhan digital. Mahasiswa merasa lelah jika terlalu lama belajar daring. Interaksi tatap muka tetap dibutuhkan. Model pembelajaran hybrid menjadi solusi ideal. Kombinasi daring dan luring dianggap lebih efektif. Hal ini perlu dipertimbangkan dalam kebijakan akademik.

Transformasi pembelajaran juga memerlukan dukungan institusional. Kampus harus menyediakan fasilitas yang memadai. Pelatihan dosen perlu ditingkatkan. Kebijakan akademik harus adaptif. Dukungan manajemen sangat menentukan keberhasilan transformasi. Proses ini tidak bisa dibebankan hanya kepada dosen. Penelitian ini juga menekankan pentingnya evaluasi berkelanjutan. Setiap inovasi perlu dievaluasi dampaknya. Umpan balik mahasiswa sangat penting. Dosen perlu melakukan refleksi rutin. Hal ini untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Transformasi harus bersifat dinamis.

Dari segi karakter, transformasi pembelajaran berdampak positif. Mahasiswa menjadi lebih percaya diri. Mereka berani berbicara Bahasa Arab. Kemandirian belajar meningkat. Sikap adaptif terhadap perubahan terbentuk. Hal ini menjadi bekal penting di masa depan.

Transformasi pembelajaran juga menumbuhkan budaya belajar sepanjang hayat. Mahasiswa terbiasa mencari sumber belajar sendiri. Mereka tidak hanya bergantung pada dosen. Sikap ini penting di era informasi. Pendidikan tidak berhenti di bangku kuliah. Teknologi memfasilitasi pembelajaran seumur hidup. Penelitian ini juga menemukan pentingnya etika digital. Mahasiswa perlu diarahkan agar bijak menggunakan teknologi. Plagiarisme digital harus dicegah. Kejujuran akademik harus dijaga. Dosen memiliki peran strategis dalam menanamkan nilai ini. Pendidikan karakter tetap menjadi tujuan utama.

Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan penelitian menunjukkan bahwa transformasi pembelajaran Bahasa Arab di Program Studi PAI membawa dampak positif yang signifikan. Motivasi belajar meningkat. Kualitas interaksi akademik membaik. Sumber belajar semakin beragam. Mahasiswa menjadi lebih aktif dan mandiri. Dosen menjadi lebih inovatif. Namun demikian, transformasi ini masih menghadapi berbagai tantangan. Kompetensi digital dosen perlu ditingkatkan. Infrastruktur harus diperbaiki. Desain pembelajaran harus lebih kreatif. Dukungan institusi sangat dibutuhkan. Transformasi harus dilakukan secara berkelanjutan.

Temuan penelitian yang menunjukkan meningkatnya motivasi belajar mahasiswa sejalan dengan teori *Self-Determination*, bahwa otonomi, kompetensi, dan keterhubungan sosial merupakan faktor utama yang mendorong motivasi intrinsik. Pemanfaatan media digital dalam pembelajaran Bahasa Arab di Prodi PAI memberikan ruang eksplorasi yang lebih luas bagi mahasiswa, sehingga mereka merasa lebih mandiri dan terlibat aktif dalam proses belajar. Hal ini menguatkan pandangan konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui interaksi dengan lingkungan belajar.

Peningkatan kualitas interaksi akademik juga mendukung teori *social learning* Vygotsky, yang menegaskan pentingnya interaksi sosial dalam membangun pemahaman. Platform digital yang digunakan dosen memungkinkan terjadinya diskusi dua arah, kolaborasi, dan umpan balik yang lebih intensif, sehingga proses pembelajaran tidak lagi bersifat satu arah. Temuan ini mengonfirmasi bahwa teknologi dapat berfungsi sebagai *mediating tools* dalam pembelajaran bermakna.

Sementara itu, temuan mengenai meningkatnya inovasi dosen sejalan dengan kerangka *TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)* yang menekankan pentingnya integrasi antara pengetahuan konten, pedagogi, dan teknologi. Dosen tidak hanya menguasai materi Bahasa Arab, tetapi juga mampu mengemasnya secara pedagogis dengan dukungan teknologi digital. Hal ini menunjukkan bahwa transformasi pembelajaran tidak cukup hanya mengandalkan teknologi, tetapi harus disertai kompetensi pedagogis yang kuat.

Namun, tantangan yang ditemukan seperti keterbatasan kompetensi digital dosen dan infrastruktur yang belum optimal menguatkan temuan penelitian sebelumnya tentang kesenjangan digital (*digital divide*). Teori kesiapan teknologi (*technology readiness*) menjelaskan bahwa keberhasilan transformasi digital sangat ditentukan oleh kesiapan individu dan institusi. Dengan demikian, dukungan kelembagaan menjadi faktor kunci agar transformasi pembelajaran dapat berjalan secara berkelanjutan.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memperkuat berbagai teori pembelajaran modern yang menempatkan teknologi sebagai fasilitator, bukan tujuan utama. Dalam konteks Prodi PAI, integrasi teknologi harus tetap berorientasi pada nilai-nilai Islam dan pembentukan karakter religius mahasiswa. Hal ini selaras dengan teori pendidikan Islam yang menekankan keseimbangan antara aspek kognitif, afektif, dan spiritual. Dengan demikian, transformasi pembelajaran Bahasa Arab di PAI tidak hanya relevan secara pedagogis, tetapi juga signifikan secara ideologis dan moral.

Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis dan praktis. Secara teoretis memperkaya kajian pendidikan Bahasa Arab. Secara praktis menjadi rujukan bagi pengembangan pembelajaran digital. Hasil penelitian dapat diadaptasi oleh program studi lain. Transformasi pembelajaran menjadi kebutuhan mendesak. Era digital menuntut perubahan strategi pendidikan.

Dengan demikian transformasi pembelajaran Bahasa Arab di Program Studi Pendidikan Agama Islam merupakan keniscayaan. Perubahan zaman harus direspons dengan inovasi. Dosen dan mahasiswa harus bersinergi. Institusi harus memberikan dukungan penuh. Transformasi harus berorientasi pada kualitas. Inilah kunci peningkatan mutu pendidikan di era digital.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa transformasi pembelajaran Bahasa Arab di Program Studi Pendidikan Agama Islam merupakan sebuah keniscayaan yang tidak dapat dihindari di era digital. Perubahan ini ditandai dengan pergeseran paradigma pembelajaran dari model konvensional menuju pembelajaran berbasis teknologi yang lebih fleksibel, interaktif, dan berpusat pada mahasiswa. Pemanfaatan Learning Management System (LMS), aplikasi pembelajaran, media audio-visual, serta platform konferensi video telah memperluas ruang belajar mahasiswa dan meningkatkan akses terhadap sumber belajar yang lebih beragam.

Transformasi pembelajaran ini memberikan dampak positif terhadap motivasi, partisipasi, dan kemandirian belajar mahasiswa. Mahasiswa menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran, lebih percaya diri dalam menggunakan Bahasa Arab, serta mampu memanfaatkan teknologi secara produktif untuk menunjang proses belajar. Pembelajaran berbasis proyek digital, diskusi daring, dan evaluasi berbasis portofolio turut memperkuat keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi.

Namun demikian, penelitian ini juga menemukan sejumlah tantangan dalam implementasi transformasi pembelajaran, antara lain keterbatasan literasi digital sebagian dosen, kendala infrastruktur teknologi, serta kesenjangan akses perangkat dan jaringan internet di kalangan mahasiswa. Selain itu, masih ditemukan praktik pembelajaran yang bersifat adaptasi parsial, di mana metode konvensional hanya dipindahkan ke media digital tanpa inovasi pedagogis yang memadai. Kondisi ini menunjukkan bahwa transformasi pembelajaran tidak cukup hanya dengan penyediaan teknologi, tetapi juga memerlukan peningkatan kompetensi pedagogik digital dosen secara berkelanjutan.

Secara keseluruhan, transformasi pembelajaran Bahasa Arab di Program Studi Pendidikan Agama Islam telah berjalan ke arah yang positif, namun masih membutuhkan penguatan dalam aspek kebijakan institusional, pengembangan sumber daya manusia, serta penyediaan sarana dan prasarana yang merata. Transformasi ini harus dipahami sebagai proses berkelanjutan yang menuntut evaluasi dan inovasi secara terus-menerus agar pembelajaran Bahasa Arab semakin relevan, efektif, dan kontekstual dalam menghadapi dinamika era digital, tanpa meninggalkan nilai-nilai keislaman sebagai fondasi utama pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

Alammery, Ali, Judy Sheard, and Angela Carbone. 2014. "Blended Learning in Higher Education: Three Different Design Approaches." *Australasian Journal of Educational Technology* 30 (4). <https://doi.org/10.14742/ajet.693>.

- Al-Motrif, Adulrahman, Amera Alharbi, Dalya Khayat, et al. 2025. "Evaluating the Impact of Blended Learning on Arabic and English Proficiency: Insights From Saudi Fourth-Grade Teachers and Educational Experts." *SAGE Open* 15 (3): 21582440251370807. <https://doi.org/10.1177/21582440251370807>.
- Alshehri, Abdulrahman F. 2017. "Student Satisfaction and Commitment towards a Blended Learning Finance Course: A New Evidence from Using the Investment Model." *Research in International Business and Finance* 41 (October): 423–33. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.04.050>.
- Bousnane, Rokia. 2025. "The Role of Arabic Learning Applications in Teaching and Everyday Use: An Analytical Study: Peran Aplikasi Pembelajaran Bahasa Arab Dalam Pengajaran Dan Penggunaan Sehari-Hari: Sebuah Studi Analitis." *Al Mahāra: Jurnal Pendidikan Bahasa Arab* 11 (1): 222–39. <https://doi.org/10.14421/almahara.2025.0111-12>.
- EL-Deghaidy, Heba, and Ahmed Nouby. 2008. "Effectiveness of a Blended E-Learning Cooperative Approach in an Egyptian Teacher Education Programme." *Computers & Education* 51 (3): 988–1006. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.10.001>.
- Hanifah, Umi, Mukhoiyaroh Mukhoiyaroh, and Rizki Gumilar. 2022. "Online Learning System for Arabic Teacher Professional Education Program in the Digital Era." *Jurnal Al Bayan: Jurnal Jurusan Pendidikan Bahasa Arab* 14 (1): 117–35. <https://doi.org/10.24042/albayan.v14i1.11321>.
- Hilmi, Danial, and Nur Ila Ifawati. 2020. "USING THE BLENDED LEARNING AS AN ALTERNATIVE MODEL OF ARABIC LANGUAGE LEARNING IN THE PANDEMIC ERA." *Arabi: Journal of Arabic Studies* 5 (2): 117. <https://doi.org/10.24865/ajas.v5i2.294>.
- Noour, Ms. Aisha Tarek, and Nick Hubbard. 2015. "Self-Determination Theory: Opportunities and Challenges for Blended e-Learning in Motivating Egyptian Learners." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 182 (May): 513–21. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.836>.
- Ridha, Muhammad Rasyid, Siti Khurotun Ayuni, and Muhammad Jafar Shodiq. 2023. "PENGEMBANGAN MEDIA LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) BERBASIS KITĀB AL-‘ARABIYAH LI AN-NĀSYI’ĪN." *Al Mi'yar: Jurnal Ilmiah Pembelajaran Bahasa Arab Dan Kebahasaaraban* 6 (1): 1. <https://doi.org/10.35931/am.v6i1.1842>.
- Ritonga, Mahyudin, Adam Mudinillah, Wasehudin Wasehudin, Julhadi Julhadi, Amrina Amrina, and Muhammad Husni Shidqi. 2024. "The Effect of Technology on Arabic Language Learning in Higher Education." *Journal of*

Education and Learning (EduLearn) 18 (1): 116–27.
<https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i1.20867>.

Sahrim, Mus'ab, Nor Fatini Aqilah Mohamad Soad, and Lily Hanefarezan Asbulah. 2023. "Augmented Reality Technology in Learning Arabic Vocabulary from the Perception of University Students." *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)* 17 (21): 79–96.
<https://doi.org/10.3991/ijim.v17i21.41277>.

Taufiqurrochman, R., Imam Muslimin, Imam Rofiki, and Joshua Abah Abah. 2020a. "Students' Perceptions on Learning Management Systems of Arabic Learning through Blended Learning Model." *Jurnal Al-Bayan: Jurnal Jurusan Pendidikan Bahasa Arab* 12 (1): 22–36.
<https://doi.org/10.24042/albayan.v12i1.5276>.

Taufiqurrochman, R., Imam Muslimin, Imam Rofiki, and Joshua Abah Abah. 2020b. "Students' Perceptions on Learning Management Systems of Arabic Learning through Blended Learning Model." *Jurnal Al-Bayan: Jurnal Jurusan Pendidikan Bahasa Arab* 12 (1): 22–36.
<https://doi.org/10.24042/albayan.v12i1.5276>.

Wekke, Ismail Suardi, and Sanusi Hamid. 2013. "Technology on Language Teaching and Learning: A Research on Indonesian Pesantren." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 83 (July): 585–89.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.111>.