

JTBC: Jurnal Teknologi dan Bisnis Cerdas
Volume 2 Nomor 2, Juni 2026
e-ISSN : 3109-8924
DOI: 10.64476/jtbc.v2i2.78



GREEN DIGITAL TRANSFORMATION CAPABILITY AND SUSTAINABLE ORGANIZATIONAL PERFORMANCE IN HIGHER EDUCATION: THE MEDIATING ROLE OF GREEN DIGITAL INNOVATION AND THE MODERATING ROLE OF DATA-DRIVEN CULTURE

GREEN DIGITAL TRANSFORMATION CAPABILITY DAN SUSTAINABLE ORGANIZATIONAL PERFORMANCE PADA PERGURUAN TINGGI DI KOTA MAKASSAR: PERAN MEDIASI GREEN DIGITAL INNOVATION DAN MODERASI DATA-DRIVEN CULTURE

Dhimas Tribuana ^{1*}, Andi Firdania ², Muh.Rusli ³, Abu Said Uddin ⁴, Herlina Amin Noor ⁵, Natsir Thamrin ⁶
Akademi Sekretari Manajemen Indonesia Publik, Makassar ^{1,2,3,4,5,6}
d.tribuana@gmail.com ^{1*}, andifirdaniah@gmail.com ², roeslicully@gmail.com ³, hasdin_17@yahoo.com ⁴,
asmipublikmakassar686@gmail.com ⁵, natsirthamrin032@gmail.com ⁶

ABSTRACT

This study examines the effects of Green Digital Transformation Capability (GDTC) on Sustainable Organizational Performance (SOP) in higher education through Green Digital Innovation (GDI), while assessing Data-Driven Culture (DDC) as a moderating condition. A quantitative cross-sectional survey was conducted among 200 lecturers and educational staff at higher education institutions in Makassar City, Indonesia, from 1 to 14 April 2026. Data were analyzed using partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) with SmartPLS 4 and 5,000 bootstrap subsamples. The measurement model demonstrated satisfactory reliability and validity (outer loadings = 0.738-0.868; composite reliability = 0.923-0.938; AVE = 0.624-0.689; HTMT = 0.182-0.659). GDTC positively affected GDI (beta = 0.443; $p < 0.001$) and SOP (beta = 0.302; $p < 0.001$), while GDI positively affected SOP (beta = 0.372; $p < 0.001$). DDC positively affected GDI (beta = 0.234; $p < 0.001$) and SOP (beta = 0.274; $p < 0.001$). GDI partially mediated the GDTC-SOP relationship (beta = 0.165; $p < 0.001$), and DDC strengthened the GDTC-GDI relationship (beta = 0.388; $p < 0.001$). The model explained 42.7% of GDI and 50.4% of SOP variance. The findings extend digital sustainability research by demonstrating a capability-innovation-performance mechanism and identifying data-driven culture as a boundary condition in higher education.

Keywords: Green Digital Transformation Capability; Green Digital Innovation; Data-Driven Culture; Sustainable Organizational Performance; Higher Education.

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis pengaruh *Green Digital Transformation Capability* (GDTC) terhadap *Sustainable Organizational Performance* (SOP) pada perguruan tinggi melalui *Green Digital Innovation* (GDI), serta menguji *Data-Driven Culture* (DDC) sebagai kondisi moderasi. Penelitian menggunakan survei kuantitatif potong lintang terhadap 200 dosen dan tenaga kependidikan pada perguruan tinggi di Kota Makassar, Indonesia, yang dilaksanakan pada 1-14 April 2026. Data dianalisis menggunakan *partial least squares structural equation modeling* (PLS-SEM) melalui SmartPLS 4 dengan 5.000 subsampel *bootstrap*. Model pengukuran menunjukkan reliabilitas dan validitas yang memadai (*outer loading* = 0,738-0,868; *composite reliability* = 0,923-0,938; AVE = 0,624-0,689; HTMT = 0,182-0,659). GDTC berpengaruh positif terhadap GDI (beta = 0,443; $p < 0,001$) dan SOP (beta = 0,302; $p < 0,001$), sedangkan GDI berpengaruh positif terhadap SOP (beta = 0,372; $p < 0,001$). DDC berpengaruh positif terhadap GDI (beta = 0,234; $p < 0,001$) dan SOP (beta = 0,274; $p < 0,001$). GDI memediasi secara parsial hubungan GDTC-SOP (beta = 0,165; $p < 0,001$), sedangkan DDC memperkuat hubungan GDTC-GDI (beta = 0,388; $p < 0,001$). Model menjelaskan 42,7% variasi GDI dan 50,4% variasi SOP. Temuan memperluas riset *digital sustainability* dengan menunjukkan mekanisme *capability-innovation-performance* serta menempatkan budaya berbasis data sebagai *boundary condition* dalam pendidikan tinggi.

Kata Kunci: Green Digital Transformation Capability; Green Digital Innovation; Data-Driven Culture; Sustainable Organizational Performance; Perguruan Tinggi.

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).

Artikel ini adalah artikel akses terbuka yang didistribusikan di bawah ketentuan Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).



PENDAHULUAN

Transformasi digital telah bergeser dari sekadar otomatisasi administratif menuju proses perubahan strategis yang memengaruhi struktur, proses, pengambilan keputusan, inovasi, dan penciptaan nilai organisasi. Vial (2019) menempatkan transformasi digital sebagai proses ketika kombinasi teknologi informasi, komputasi, komunikasi, dan konektivitas memicu perubahan signifikan pada organisasi. Verhoef et al. (2021) menegaskan bahwa transformasi tersebut menuntut aset, kapabilitas, struktur, dan metrik kinerja yang sesuai, sedangkan Warner dan Wäger (2019) menunjukkan bahwa transformasi digital merupakan proses *strategic renewal* yang bergantung pada kemampuan organisasi untuk *sensing*, *seizing*, dan *transforming*. Karena itu, keberhasilan transformasi digital tidak ditentukan oleh kepemilikan teknologi semata, tetapi oleh kemampuan mengkonfigurasi teknologi, data, kompetensi, dan proses menjadi kapabilitas organisasi.

Agenda keberlanjutan memperluas tuntutan tersebut. Digitalisasi dapat meningkatkan efisiensi, transparansi, kualitas keputusan, dan pemantauan sumber daya, tetapi nilai keberlanjutan tidak muncul secara otomatis dari investasi teknologi. Literatur *Green Information Systems* telah lama menegaskan bahwa sistem informasi dapat berfungsi sebagai *enabler* perubahan lingkungan melalui *redesign* proses, informasi, koordinasi, dan pengambilan keputusan (Melville, 2010; Watson et al., 2010; Elliot, 2011; Jenkin et al., 2011). Meta-analisis Bindeeba et al. (2025), yang mensintesis 44 studi dan 17.284 observasi, menunjukkan hubungan positif transformasi digital dengan kinerja bisnis berkelanjutan pada dimensi ekonomi, lingkungan, dan sosial. Namun, heterogenitas antar konteks menunjukkan bahwa organisasi memerlukan kapabilitas dan mekanisme yang mampu mengarahkan digitalisasi menuju *outcome* keberlanjutan.

Dalam perkembangan terbaru, konsep *Green Digital Transformation Capability* (GDTC) menjembatani agenda digital dan *green transition*. Huang dan Huang (2024) memperkenalkan GDTC sebagai kapabilitas organisasi yang mengintegrasikan transformasi digital dengan orientasi hijau dan menunjukkan kaitannya dengan *green learning* serta *sustainability performance*. Huang et al. (2026) memperluas argumentasi tersebut dengan menunjukkan bahwa GDTC meningkatkan *ambidextrous green innovation* dan selanjutnya *corporate sustainability performance*. Temuan Wu et al. (2026) juga memperlihatkan bahwa *green digital transformation capabilities* dapat memfasilitasi *sustainable innovation performance*. Secara konseptual, GDTC dapat dipahami sebagai kemampuan organisasi untuk menggunakan teknologi dan informasi dalam melakukan *sensing* terhadap peluang keberlanjutan, *seizing* melalui solusi digital, serta *transforming* melalui rekonfigurasi proses dan sumber daya.

Perguruan tinggi merupakan konteks yang penting bagi pertemuan transformasi digital dan keberlanjutan. Institusi pendidikan tinggi mengelola proses akademik, administrasi, SDM, keuangan, fasilitas, penelitian, dan layanan mahasiswa, sehingga digitalisasi dapat memengaruhi penggunaan energi, kertas, ruang, waktu layanan, aksesibilitas, dan kualitas tata kelola. Zou et al. (2024) menunjukkan bahwa digitalisasi dapat memperkuat *green university initiatives* melalui *green education*, *green research*, *green campus*, dan *green life*. Carmo et al. (2025) menegaskan bahwa transformasi digital pada manajemen pendidikan tinggi melibatkan teknologi, perubahan proses, tata kelola, dan kapabilitas manajerial. Studi terbaru mengenai *twin transition* juga menunjukkan bahwa konvergensi digital dan *green agenda* semakin menjadi tema strategis dalam pendidikan tinggi (Bulut & Oğuz Haçat, 2026; Spilotro et al., 2026). Dengan demikian, perguruan tinggi bukan hanya pengguna teknologi, tetapi organisasi pengetahuan yang dapat menguji bagaimana *digital capability* dikonversi menjadi nilai keberlanjutan.

Salah satu mekanisme yang menjelaskan konversi tersebut adalah *Green Digital Innovation* (GDI). Nambisan et al. (2017) menekankan bahwa teknologi digital mengubah logika inovasi karena batas antara proses, *outcome*, dan aktor inovasi menjadi lebih cair. Ketika logika digital dipadukan dengan tujuan lingkungan, inovasi dapat berupa *redesign* proses *paperless*, layanan digital yang mengurangi kebutuhan perjalanan atau *material*, *intelligent resource monitoring*, integrasi data untuk efisiensi, maupun platform yang memperluas akses layanan. Xu et al. (2023) menemukan bahwa *digital strategy* dan *digital capability* meningkatkan *eco-process*, *eco-product*, dan *eco-management innovation*, yang selanjutnya meningkatkan *sustainable performance*. Lu et al. (2023) juga menunjukkan bahwa *digital capabilities* dan *sustainability innovation* berkontribusi terhadap *sustainability performance*. Dalam konteks pendidikan tinggi, Shen et al. (2025) memberikan bukti langsung bahwa *dynamic capabilities* dan faktor organisasi dapat mendorong *green digital innovation*. Literatur ini memberi dasar kuat untuk menempatkan GDI sebagai mekanisme yang menerjemahkan GDTC menjadi *Sustainable Organizational Performance* (SOP).

Namun, teknologi dan inovasi tidak berkembang dalam ruang budaya yang netral. *Data-Driven Culture* (DDC) merepresentasikan norma organisasi yang mendorong penggunaan data, *evidence*, dan analitik dalam pengambilan keputusan. Gupta dan George (2016) menempatkan *data-driven culture* sebagai sumber daya penting dalam pembentukan *big data analytics capability*. Chaudhuri et al. (2024) menunjukkan bahwa budaya berbasis data berpengaruh positif terhadap *innovation capabilities* dan *sustainability performance*. Dalam perguruan tinggi, DDC dapat muncul ketika pimpinan dan unit kerja menggunakan dashboard, indikator, dan data lintas fungsi untuk mengidentifikasi pemborosan, memilih prioritas digitalisasi, mengevaluasi kualitas layanan, serta menilai dampak lingkungan dan sosial. Karena itu, DDC dapat berperan sebagai *antecedent* inovasi sekaligus kondisi yang menentukan apakah GDTC benar-benar diterjemahkan menjadi solusi hijau.

Berdasarkan perkembangan literatur tersebut, terdapat tiga kesenjangan penelitian. Pertama, studi empiris GDTC terbaru masih didominasi sektor manufaktur dan konteks korporasi (Huang & Huang, 2024; Huang et al., 2026; Wu et al., 2026), sedangkan bukti pada organisasi pendidikan tinggi masih terbatas meskipun riset *twin transition* menunjukkan kebutuhan integrasi digital dan *green governance* di universitas. Kedua, penelitian *digital transformation-sustainability* telah banyak menggunakan *eco-innovation* atau *sustainable innovation* sebagai mediator, tetapi mekanisme *Green Digital Innovation* yang secara eksplisit menggabungkan *affordance digital* dengan tujuan hijau belum banyak diuji pada manajemen perguruan tinggi. Ketiga, DDC umumnya diposisikan sebagai *antecedent* atau mediator bagi *analytics* dan *innovation capability*, sedangkan perannya sebagai *boundary condition*

yang memperkuat konversi GDTC menjadi GDI masih kurang mendapat perhatian. Penelitian ini mengintegrasikan ketiga isu tersebut dalam satu model pada pegawai perguruan tinggi di Kota Makassar.

Penelitian berlandaskan *Dynamic Capabilities View* (Teece et al., 1997; Teece, 2007) sebagai teori utama. Dalam kerangka ini, GDTC merepresentasikan kemampuan *sensing*, *seizing*, dan *transforming* yang mengarahkan aset digital pada peluang keberlanjutan; GDI merepresentasikan hasil rekonfigurasi yang mematerialisasi kapabilitas menjadi proses dan layanan baru; sedangkan DDC menyediakan konteks informasi yang memperkuat kualitas *sensing* dan *evidence-based reconfiguration*. *Resource-Based View* (Barney, 1991) digunakan secara komplementer untuk menjelaskan bahwa data, integrasi sistem, kompetensi, dan budaya menjadi sumber daya bernilai ketika diorkestrasi sebagai kapabilitas. Tujuan penelitian adalah menguji pengaruh GDTC terhadap GDI dan SOP, pengaruh GDI terhadap SOP, peran mediasi GDI, pengaruh DDC terhadap GDI dan SOP, serta peran moderasi DDC pada hubungan GDTC-GDI.

Pengembangan Hipotesis

GDTC menggabungkan kemampuan teknologi dengan kemampuan organisasi melakukan *strategic renewal* untuk tujuan keberlanjutan. Ketika perguruan tinggi mampu mengintegrasikan sistem, data, otomasi, *cloud*, dan *redesign* proses dengan sasaran lingkungan, organisasi memiliki basis yang lebih kuat untuk menemukan dan mengimplementasikan solusi digital hijau. Huang dan Huang (2024) menunjukkan keterkaitan GDTC dengan proses pembelajaran hijau, sedangkan Huang et al. (2026) menemukan pengaruh GDTC terhadap *exploitative* dan *exploratory green innovation*. Xu et al. (2023) juga menunjukkan bahwa *digital capability* mendorong berbagai bentuk *eco-innovation*. Berdasarkan logika *dynamic capabilities*, semakin tinggi GDTC, semakin besar kemampuan organisasi menghasilkan GDI.

H1: Green Digital Transformation Capability berpengaruh positif terhadap Green Digital Innovation.

GDTC juga berpotensi meningkatkan SOP secara langsung. Integrasi teknologi dan sasaran *sustainability* dapat mengurangi waktu proses, konsumsi material, biaya koordinasi, duplikasi data, serta meningkatkan transparansi dan akses layanan. Lu et al. (2023) menunjukkan *digital capabilities* sebagai salah satu prediktor utama *sustainability performance*, sedangkan Bindeeba et al. (2025) mengonfirmasi hubungan positif transformasi digital dengan kinerja ekonomi, lingkungan, dan sosial. Wang dan Zhang (2025) juga menunjukkan bahwa digital transformation meningkatkan *Sustainable Organizational Performance*. Karena itu, kapabilitas digital hijau yang lebih kuat diperkirakan menghasilkan performa organisasi yang lebih berkelanjutan.

H2: Green Digital Transformation Capability berpengaruh positif terhadap Sustainable Organizational Performance.

GDI merupakan bentuk konkret penciptaan nilai dari teknologi digital yang diarahkan pada tujuan hijau. *Redesign* proses digital dapat menekan pemborosan, monitoring berbasis data dapat memperbaiki penggunaan sumber daya, dan layanan digital dapat memperluas akses sekaligus menurunkan kebutuhan material. Xu et al. (2023) menemukan *eco-innovation* meningkatkan *sustainable performance*, sedangkan Huang et al. (2026) menunjukkan *green innovation* sebagai pendorong *corporate sustainability performance*. Dengan demikian, inovasi digital hijau diperkirakan meningkatkan dimensi *economic/operational*, *environmental*, dan *social performance*.

H3: Green Digital Innovation berpengaruh positif terhadap Sustainable Organizational Performance.

Dynamic capabilities menghasilkan kinerja ketika kapabilitas tersebut diwujudkan dalam rekonfigurasi proses dan inovasi. Oleh karena itu, GDTC diperkirakan tidak hanya memiliki efek langsung terhadap SOP, tetapi juga efek tidak langsung melalui GDI. Temuan Xu et al. (2023) tentang mediasi *eco-innovation* dan temuan Huang et al. (2026) mengenai mediasi *green innovation* memberikan dukungan empiris bagi mekanisme tersebut. Dalam perguruan tinggi, kemampuan digital-hijau perlu diterjemahkan menjadi layanan, proses, dan sistem baru sebelum menghasilkan penghematan sumber daya, transparansi, maupun peningkatan akses.

H4: Green Digital Innovation memediasi pengaruh Green Digital Transformation Capability terhadap Sustainable Organizational Performance.

DDC mendorong penggunaan *evidence* untuk mengidentifikasi masalah dan menilai alternatif. Ketika data dapat diakses, dibagikan, dan digunakan dalam keputusan, organisasi lebih mampu mengidentifikasi titik pemborosan serta peluang inovasi. Gupta dan George (2016) menempatkan budaya berbasis data sebagai sumber daya utama *analytics capability*, sedangkan Chaudhuri et al. (2024) menunjukkan pengaruh positif DDC terhadap *innovation capabilities*. Oleh karena itu, DDC diperkirakan meningkatkan GDI pada perguruan tinggi.

H5: Data-Driven Culture berpengaruh positif terhadap Green Digital Innovation.

DDC juga dapat menghasilkan *performance* melalui keputusan yang lebih akurat, alokasi sumber daya yang lebih efisien, transparansi, dan kemampuan monitoring. Chaudhuri et al. (2024) menunjukkan hubungan DDC dengan *sustainability performance*. Dalam konteks kampus, penggunaan data dapat memperbaiki efisiensi administrasi, penggunaan ruang, energi, layanan mahasiswa, dan responsivitas organisasi. Karena itu, DDC diperkirakan memberikan kontribusi langsung terhadap SOP.

H6: Data-Driven Culture berpengaruh positif terhadap Sustainable Organizational Performance.

Terakhir, DDC diposisikan sebagai moderator. GDTC menyediakan kapasitas digital dan kemampuan rekonfigurasi, tetapi GDI membutuhkan *evidence* untuk memilih masalah, menguji solusi, dan mengukur dampak. Pada budaya data yang kuat, sinyal dari sistem informasi lebih cepat masuk ke proses *sensing* dan *learning* sehingga GDTC lebih mudah dikonversi menjadi inovasi. Sebaliknya, pada budaya data yang lemah, organisasi dapat memiliki teknologi tetapi tetap mengambil keputusan secara intuitif dan terfragmentasi. Dengan demikian, efek GDTC terhadap GDI diperkirakan lebih kuat ketika DDC tinggi.

H7: Data-Driven Culture memperkuat pengaruh positif Green Digital Transformation Capability terhadap Green Digital Innovation.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif eksplanatori dengan desain survei potong lintang. Unit observasi adalah pegawai perguruan tinggi, yaitu dosen dan tenaga kependidikan, sedangkan konstruk organisasi diukur berdasarkan persepsi responden terhadap kapabilitas transformasi digital hijau, inovasi digital hijau, budaya berbasis data, dan kinerja organisasi berkelanjutan institusinya. Pengumpulan data dilakukan pada 1-14 April 2026 pada perguruan tinggi di Kota Makassar. Sebanyak 200 kuesioner dengan data lengkap digunakan dalam analisis. Jumlah tersebut juga melampaui kebutuhan *post-hoc minimum* terbesar yang dilaporkan SmartPLS untuk jalur model pada alpha 5% dan *statistical power* 80%, yaitu 113 kasus.

GDTC diukur menggunakan delapan indikator yang disusun melalui adaptasi kontekstual terhadap domain GDTC pada Huang dan Huang (2024) serta Huang et al. (2026), dengan dukungan konseptual dari Vial (2019), Warner dan Wäger (2019), dan Xu et al. (2023). Indikator menangkap integrasi sasaran *sustainability* ke strategi digital, penggantian proses manual, kemampuan *redesign* dan *reconfiguration*, pemantauan sumber daya, keselarasan digital-green strategy, pemanfaatan *cloud/automation/data systems*, dukungan adopsi teknologi, dan kemampuan merespons perubahan kebutuhan keberlanjutan. Karena skala delapan indikator ini merupakan adaptasi kontekstual untuk *higher education* dan bukan reproduksi verbatim satu skala tunggal, validasi ulang melalui measurement model menjadi bagian penting analisis.

GDI diukur dengan enam indikator yang menggabungkan logika digital innovation (Nambisan et al., 2017) dengan *green innovation* dan *digital sustainability* (Xu et al., 2023; Shen et al., 2025; Huang et al., 2026). Indikator merefleksikan pengembangan layanan digital yang mengurangi *material*, *redesign* proses untuk efisiensi energi dan waktu, pemanfaatan data untuk solusi lingkungan, eksperimen digital berorientasi *sustainability*, integrasi platform, dan penggunaan teknologi untuk menciptakan praktik keberlanjutan baru. DDC diukur dengan enam indikator berdasarkan domain *data-driven culture* dari Gupta dan George (2016) serta bukti empiris Chaudhuri et al. (2024), antara lain penggunaan data dibanding intuisi, akses data untuk keputusan, tuntutan *evidence*, *data sharing*, penggunaan *dashboard/analytics*, dan perlakuan data sebagai aset strategis.

SOP diukur dengan sembilan indikator yang mencakup *economic/operational*, *environmental*, dan *social performance*, konsisten dengan logika *triple bottom line* (Elkington, 1997) serta pengukuran *sustainable performance* pada Xu et al. (2023), Lu et al. (2023), Wang dan Zhang (2025), dan Bindeeba et al. (2025). Dalam model SmartPLS saat ini, sembilan indikator diperlakukan sebagai konstruk global reflektif. Spesifikasi ini dipertahankan karena seluruh indikator memiliki *loading* yang memadai, namun studi lanjutan dapat membandingkannya dengan *higher-order specification* yang secara eksplisit memodelkan tiga dimensi. Seluruh indikator menggunakan skala Likert tujuh poin.

Analisis dilakukan dengan SmartPLS 4 (Ringle et al., 2024). *Measurement model* dievaluasi menggunakan *outer loading*, *Cronbach's alpha*, ρ_A , *composite reliability* (ρ_C), *average variance extracted* (AVE), HTMT, dan *outer VIF*. Model struktural dievaluasi melalui *inner VIF*, *path coefficient*, *R-squared*, *adjusted R-squared*, *effect size f-squared*, dan *predictive relevance Q-squared* dari *blindfolding*. Signifikansi *direct effect*, *specific indirect effect*, dan *interaction effect* diuji menggunakan *bootstrapping* 5.000 subsampel, *two-tailed test*, alpha 5%. Kriteria umum mengikuti Hair et al. (2019; 2022), sementara *discriminant validity* menggunakan HTMT dengan batas konservatif 0,85 sebagaimana direkomendasikan Henseler et al. (2015). Laporan SmartPLS juga menunjukkan bahwa $n=200$ melebihi kebutuhan *post-hoc minimum* pada alpha 5% dan *statistical power* 80% untuk seluruh jalur langsung dalam model (kebutuhan terbesar 113 kasus). Sebagai pemeriksaan tambahan terhadap potensi *common method bias* pada *desain single-source*, *full-collinearity VIF* dihitung menggunakan skor konstruk hasil PLS; nilai di bawah 3,3 digunakan sebagai indikasi bahwa *common method bias* tidak menjadi masalah serius (Kock, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Penelitian melibatkan 200 pegawai perguruan tinggi di Kota Makassar yang mencakup perguruan tinggi negeri dan swasta, dosen dan tenaga kependidikan, serta variasi pendidikan, usia, dan masa kerja. Seluruh data dikumpulkan pada 1-14 April 2026. Profil responden secara rinci disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	Jumlah	Persentase
Jenis Perguruan Tinggi	Swasta	108	54,0%
	Negeri	92	46,0%
Jenis Kelamin	Laki-laki	105	52,5%
	Perempuan	95	47,5%
Status Pegawai	Dosen	108	54,0%
	Tenaga Kependidikan	92	46,0%
Pendidikan	SMA/Diploma	12	6,0%
	S1	67	33,5%
	S2	95	47,5%
	S3	26	13,0%
Usia	20-30 tahun	39	19,5%
	31-45 tahun	113	56,5%
	46-55 tahun	45	22,5%

Karakteristik	Kategori	Jumlah	Persentase
Masa Kerja	>55 tahun	3	1,5%
	1-5 tahun	37	18,5%
	6-10 tahun	39	19,5%
	11-20 tahun	80	40,0%
	>20 tahun	44	22,0%
Total		200	100,0%

Sumber: data survei diolah peneliti, 2026

Sebanyak 54,0% responden berasal dari perguruan tinggi swasta dan 46,0% dari perguruan tinggi negeri. Komposisi jenis kelamin relatif seimbang (52,5% laki-laki dan 47,5% perempuan), sedangkan status pegawai terdiri atas 54,0% dosen dan 46,0% tenaga kependidikan. Pendidikan S2 merupakan kelompok terbesar (47,5%), usia 31-45 tahun mendominasi (56,5%), dan masa kerja 11-20 tahun merupakan kelompok terbesar (40,0%). Struktur ini menunjukkan keterwakilan dua kelompok utama pegawai dan responden dengan pengalaman kerja yang cukup untuk menilai proses digital dan tata kelola institusi.

Evaluasi Model Pengukuran

Hasil PLS Algorithm menunjukkan seluruh indikator memiliki *outer loading* antara 0,738 dan 0,868, sehingga tidak terdapat indikator dengan *loading* di bawah 0,70. Reliabilitas internal juga kuat. *Cronbach's alpha* berkisar 0,900-0,925, ρ_A 0,902-0,932, dan *composite reliability* 0,923-0,937. Nilai AVE berada pada rentang 0,624-0,689 dan seluruhnya melampaui 0,50. Dengan demikian, *convergent validity* dan *internal consistency reliability* terpenuhi.

Tabel 2. Reliabilitas dan Validitas Konvergen

Konstruk	Item	Loading	Alpha	ρ_A	ρ_C	AVE
DDC	6	0,791-0,868	0,909	0,912	0,930	0,689
GDI	6	0,778-0,850	0,900	0,902	0,923	0,666
GDTC	8	0,750-0,861	0,924	0,931	0,938	0,653
SOP	9	0,738-0,844	0,925	0,926	0,937	0,624

Sumber: PLS Algorithm SmartPLS 4, diolah peneliti, 2026

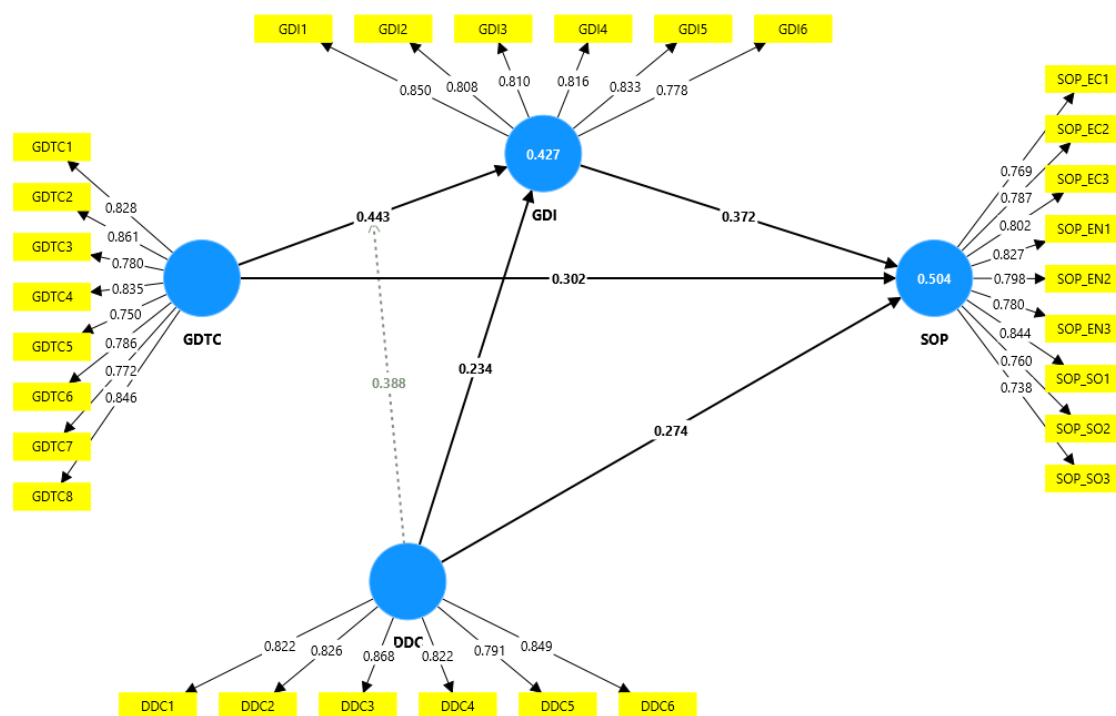
Outer VIF indikator berada sekitar 1,86-3,01 dan masih jauh di bawah tingkat yang umumnya dipandang problematik pada *measurement model*. *Inner VIF* juga rendah, yaitu 1,010-1,431, sehingga tidak terdapat indikasi *collinearity* yang mengganggu estimasi koefisien struktural. Validitas diskriminan selanjutnya dievaluasi menggunakan HTMT. *Full-collinearity VIF* berbasis skor konstruk berada pada rentang 1,243-2,017, seluruhnya di bawah 3,3, sehingga pemeriksaan ini tidak menunjukkan indikasi serius common method bias (Kock, 2015).

Tabel 3. Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)

Konstruk	DDC	GDI	GDTC	SOP
DDC	-			
GDI	0,319	-		
GDTC	0,182	0,547	-	
SOP	0,466	0,659	0,573	-

Sumber: PLS Algorithm SmartPLS 4, diolah peneliti, 2026

Nilai HTMT berkisar 0,182-0,659, seluruhnya di bawah batas konservatif 0,85. Hasil ini menunjukkan bahwa DDC, GDI, GDTC, dan SOP memiliki *discriminant validity* yang memadai. Kriteria Fornell-Larcker juga mendukung kesimpulan tersebut karena akar kuadrat AVE pada diagonal (DDC = 0,830; GDI = 0,816; GDTC = 0,808; SOP = 0,790) lebih besar daripada korelasi antarkonstruk terkait.



Gambar 1. Model PLS Algorithm

Sumber: output SmartPLS 4 yang diberikan peneliti, 2026

Evaluasi Model Struktural dan Daya Prediksi

Model menjelaskan 42,7% variasi GDI ($R\text{-squared} = 0,427$; $\text{adjusted } R\text{-squared} = 0,418$) dan 50,4% variasi SOP ($R\text{-squared} = 0,504$; $\text{adjusted } R\text{-squared} = 0,497$). *Blindfolding* menghasilkan $Q\text{-squared}$ sebesar 0,277 untuk GDI dan 0,308 untuk SOP. Karena kedua nilai berada di atas nol, model memiliki *predictive relevance* terhadap konstruk endogen. Nilai SRMR *estimated model* sebesar 0,054 menunjukkan *residual discrepancy* yang rendah, sedangkan NFI sebesar 0,869 berada sedikit di bawah 0,90. Oleh karena itu, *global fit* diperlakukan hanya sebagai informasi pendukung dan evaluasi PLS-SEM difokuskan pada kualitas *measurement model*, kemampuan penjelasan, *predictive relevance*, dan signifikansi jalur.

Tabel 4. Daya Jelaskan, Relevansi Prediktif, dan Model Fit

Indikator	GDI	SOP
$R\text{-squared}$	0,427	0,504
$\text{Adjusted } R\text{-squared}$	0,418	0,497
$Q\text{-squared (blindfolding)}$	0,277	0,308
SRMR <i>estimated model</i>	0,054	-
NFI <i>estimated model</i>	0,869	-

Sumber: PLS Algorithm dan blindfolding SmartPLS 4, diolah peneliti, 2026

Tabel 5. Effect Size (f-squared)

Hubungan	f-squared	Interpretasi relatif
GDTC -> GDI	0,330	Paling kuat pada GDI
DDC -> GDI	0,093	Kecil-moderat
DDC x GDTC -> GDI	0,219	Moderat
GDTC -> SOP	0,136	Kecil-moderat
GDI -> SOP	0,195	Moderat
DDC -> SOP	0,138	Kecil-moderat

Sumber: PLS Algorithm SmartPLS 4, diolah peneliti, 2026

Effect size menunjukkan bahwa GDTC merupakan prediktor dengan kontribusi terbesar terhadap GDI ($f\text{-squared} = 0,330$), disusul efek interaksi DDC x GDTC (0,219). Pada SOP, kontribusi terbesar berasal dari GDI (0,195), kemudian DDC (0,138) dan GDTC (0,136). Pola ini memberi indikasi bahwa transformasi digital hijau menghasilkan value bukan hanya melalui jalur langsung, tetapi juga melalui mekanisme inovasi dan kesesuaian dengan budaya keputusan berbasis data.

Pengujian Hipotesis, Mediasi, dan Moderasi

Tabel 6. Pengaruh Langsung dan Efek Moderasi

H	Jalur	Beta	STDEV	t	p	95% CI	Keputusan
H1	GDTC -> GDI	0,443	0,053	8,368	<0,001	0,338-0,545	Didukung
H2	GDTC -> SOP	0,302	0,063	4,778	<0,001	0,176-0,425	Didukung

H	Jalur	Beta	STDEV	t	p	95% CI	Keputusan
H3	GDI -> SOP	0,372	0,055	6,784	<0,001	0,266-0,479	Didukung
H5	DDC -> GDI	0,234	0,063	3,697	<0,001	0,112-0,361	Didukung
H6	DDC -> SOP	0,274	0,048	5,658	<0,001	0,177-0,369	Didukung
H7	DDC x GDTC -> GDI	0,388	0,061	6,397	<0,001	0,260-0,500	Didukung

Sumber: bootstrapping 5.000 subsampel SmartPLS 4, diolah peneliti, 2026

Seluruh *direct effect* dan efek moderasi signifikan pada alpha 5%. GDTC berpengaruh positif terhadap GDI (beta = 0,443; t = 8,368; p < 0,001) dan SOP (beta = 0,302; t = 4,778; p < 0,001). GDI juga berpengaruh positif terhadap SOP (beta = 0,372; t = 6,784; p < 0,001). DDC berpengaruh positif terhadap GDI (beta = 0,234; t = 3,697; p < 0,001) dan SOP (beta = 0,274; t = 5,658; p < 0,001). Interaksi DDC x GDTC bernilai positif dan signifikan terhadap GDI (beta = 0,388; t = 6,397; p < 0,001). Dengan demikian, H1, H2, H3, H5, H6, dan H7 didukung.

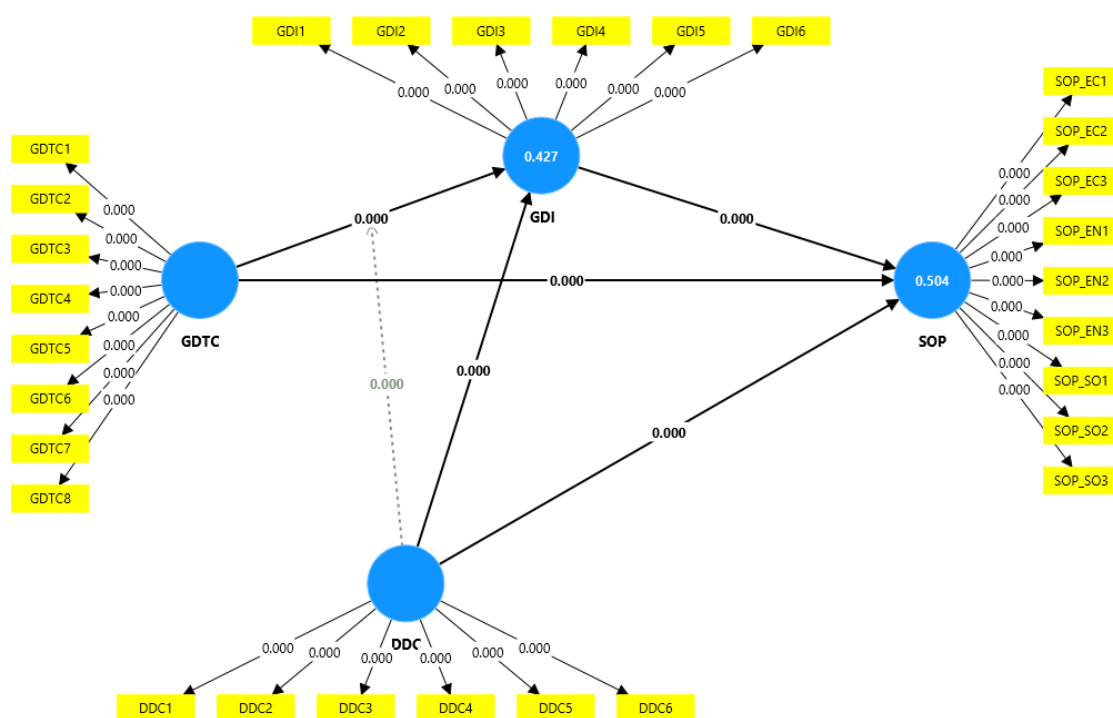
Tabel 7. Specific Indirect Effects

Efek	Beta	STDEV	t	p	95% CI	Interpretasi
GDTC -> GDI -> SOP	0,165	0,032	5,117	<0,001	0,107-0,233	Mediasi signifikan
DDC -> GDI -> SOP	0,087	0,027	3,185	0,001	0,039-0,146	Efek tidak langsung
DDC x GDTC -> GDI -> SOP	0,144	0,028	5,158	<0,001	0,091-0,200	Conditional indirect effect

Sumber: bootstrapping 5.000 subsampel SmartPLS 4, diolah peneliti, 2026

Specific indirect effect GDTC -> GDI -> SOP sebesar 0,165 dan signifikan (t = 5,117; p < 0,001; 95% CI = 0,107-0,233). Karena *direct effect* GDTC -> SOP juga positif dan signifikan, pola ini menunjukkan *complementary partial mediation*. Total effect GDTC terhadap SOP sebesar 0,466, yang terdiri atas *direct effect* 0,302 dan *indirect effect* 0,165. Dengan demikian, H4 didukung: GDI merupakan mekanisme penting yang meneruskan sebagian pengaruh GDTC menuju kinerja berkelanjutan.

DDC juga mempunyai *indirect effect* terhadap SOP melalui GDI sebesar 0,087 (p = 0,001). Selain itu, interaksi DDC x GDTC memiliki *conditional indirect effect* terhadap SOP melalui GDI sebesar 0,144 (p < 0,001). Temuan tambahan ini menunjukkan bahwa budaya berbasis data tidak hanya berpengaruh secara langsung dan sebagai moderator; penguatan yang terjadi pada hubungan GDTC-GDI juga diteruskan menuju SOP melalui inovasi. Efek tersebut memberi dasar bagi interpretasi moderated mediation, meskipun penelitian ini mempertahankannya sebagai analisis tambahan agar model hipotesis tetap parsimonious.



Gambar 2. Hasil Bootstrapping Model Struktural

Sumber: output bootstrapping SmartPLS 4 yang diberikan peneliti, 2026

Pembahasan Pengaruh GDTC terhadap Green Digital Innovation (H1)

H1 didukung karena GDTC berpengaruh positif terhadap GDI (beta = 0,443; p < 0,001) dan memiliki f-squared 0,330, yaitu kontribusi terbesar terhadap GDI. Temuan ini mendukung *Dynamic Capabilities View*: teknologi menghasilkan inovasi ketika organisasi mampu sensing kebutuhan keberlanjutan, *seizing* solusi digital, dan transforming proses. Hasil tersebut sejalan dengan Huang dan Huang (2024), yang menempatkan GDTC sebagai kapabilitas integratif *digital-green*, serta Huang et al. (2026), yang menemukan bahwa GDTC memperkuat *exploitative* dan *exploratory green innovation*. Xu et al. (2023) juga menunjukkan bahwa *digital capability*

meningkatkan *eco-innovation*. Dalam konteks perguruan tinggi, temuan ini berarti investasi platform digital akan lebih produktif ketika disertai kemampuan menghubungkan teknologi dengan target pengurangan material, integrasi proses, pemantauan sumber daya, dan *redesign* layanan.

Kontribusi kontekstualnya terletak pada pergeseran dari dominasi studi manufaktur menuju organisasi pendidikan tinggi. Perguruan tinggi memiliki arsitektur proses yang berbeda dari perusahaan manufaktur: *value creation* terjadi melalui layanan akademik, administrasi, penelitian, dan pengelolaan fasilitas. Zou et al. (2024) menunjukkan bahwa digitalisasi *green university* dapat berlangsung pada berbagai domain kampus, sementara Shen et al. (2025) menegaskan relevansi *dynamic capabilities* bagi *green digital innovation* di *higher education*. Dengan demikian, hasil model menunjukkan bahwa GDTC dapat menjadi kapabilitas penghubung antara *digital transformation* dan *sustainability* bahkan pada organisasi jasa pengetahuan.

Pembahasan Pengaruh GDTC terhadap Sustainable Organizational Performance (H2)

GDTC berpengaruh positif terhadap SOP ($\beta = 0,302$; $p < 0,001$), sehingga H2 didukung. Efek langsung ini menunjukkan bahwa sebagian nilai keberlanjutan dapat muncul dari kapabilitas digital itu sendiri, misalnya melalui efisiensi koordinasi, pengurangan proses manual, peningkatan transparansi, dan pemanfaatan sumber daya yang lebih baik. Hasil tersebut konsisten dengan Lu et al. (2023), yang menempatkan *digital capabilities* sebagai faktor penting *sustainability performance*, dan Wang dan Zhang (2025), yang menunjukkan *digital transformation* meningkatkan *Sustainable Organizational Performance*. Meta-analisis Bindeeba et al. (2025) juga memberikan dukungan lintas studi bahwa transformasi digital berkaitan dengan dimensi ekonomi, lingkungan, dan sosial.

Pada perguruan tinggi, pengaruh langsung dapat dijelaskan melalui *digital workflow*, *e-office*, integrasi data akademik dan SDM, monitoring fasilitas, serta layanan daring yang mengurangi penggunaan kertas, waktu tunggu, dan kebutuhan mobilitas. Namun, koefisien total GDTC terhadap SOP meningkat dari *direct effect* 0,302 menjadi *total effect* 0,466 setelah memasukkan jalur GDI. Hal ini menegaskan bahwa *capability* penting, tetapi inovasi merupakan mekanisme yang memperbesar nilai yang dihasilkan.

Pembahasan Pengaruh Green Digital Innovation terhadap SOP dan Peran Mediasi (H3-H4)

GDI berpengaruh positif terhadap SOP ($\beta = 0,372$; $p < 0,001$; $f\text{-squared} = 0,195$), sehingga H3 didukung. Inovasi digital hijau mengubah potensi teknologi menjadi perubahan operasional yang dapat menghasilkan manfaat *economic/operational*, *environmental*, dan *social*. Temuan ini konsisten dengan Xu et al. (2023), yang menemukan *eco-innovation* meningkatkan *sustainable performance*, serta Huang et al. (2026), yang menunjukkan *green innovation* meningkatkan *corporate sustainability performance*. Pada kampus, contoh GDI mencakup *paperless process*, *intelligent energy monitoring*, *analytics* untuk penjadwalan dan penggunaan ruang, *digital service integration*, serta platform akses layanan yang mengurangi *friction* bagi mahasiswa dan pegawai.

H4 juga didukung karena *indirect effect* GDTC $\rightarrow$ GDI $\rightarrow$ SOP signifikan ($\beta = 0,165$; $p < 0,001$), sementara *direct effect* tetap signifikan. *Complementary partial mediation* ini menunjukkan bahwa GDI bukan satu-satunya mekanisme, tetapi merupakan jalur penting yang menjelaskan bagaimana kapabilitas digital hijau menghasilkan kinerja. Hasil ini memperluas temuan Xu et al. (2023) mengenai mediasi *eco-innovation* dan Huang et al. (2026) mengenai *green innovation* dengan membawa mekanisme tersebut ke konteks *higher education*. Secara teoretis, hasil tersebut konsisten dengan *Dynamic Capabilities View* karena *capability* baru menghasilkan *superior outcome* ketika diwujudkan melalui *reconfiguration* dan *innovation*.

Pembahasan Data-Driven Culture terhadap GDI dan SOP (H5-H6)

DDC berpengaruh positif terhadap GDI ($\beta = 0,234$; $p < 0,001$) dan SOP ($\beta = 0,274$; $p < 0,001$), sehingga H5 dan H6 didukung. Temuan ini menunjukkan bahwa budaya keputusan merupakan sumber daya organisasi yang relevan di luar aspek teknologi. Gupta dan George (2016) telah menempatkan *data-driven culture* sebagai komponen penting *analytics capability*, sedangkan Chaudhuri et al. (2024) memberikan bukti bahwa budaya tersebut meningkatkan *innovation capabilities* dan *sustainability performance*. Dalam model ini, DDC berperan melalui dua jalur: membantu organisasi menghasilkan inovasi yang lebih baik dan meningkatkan kinerja secara langsung melalui kualitas keputusan, monitoring, serta alokasi sumber daya.

Bagi perguruan tinggi, DDC dapat diwujudkan melalui penggunaan dashboard dan *indicator systems* dalam rapat pimpinan, integrasi data antarunit, penggunaan *evidence* untuk *redesign* layanan, dan pengukuran dampak digitalisasi terhadap waktu layanan, biaya, penggunaan kertas, energi, ruang, atau aksesibilitas. Konteks ini relevan dengan temuan Spilotro et al. (2026), yang menekankan kebutuhan *data and knowledge infrastructures* serta *integrative governance* dalam *twin transition* universitas. Dengan demikian, budaya data bukan sekadar *technical analytics practice*, tetapi bagian dari *institutional capability* untuk menghubungkan transformasi digital dan keberlanjutan.

Pembahasan Peran Moderasi Data-Driven Culture (H7)

Efek interaksi DDC x GDTC terhadap GDI positif dan signifikan ($\beta = 0,388$; $p < 0,001$; $f\text{-squared} = 0,219$), sehingga H7 didukung. Ini merupakan salah satu kontribusi utama model karena menunjukkan bahwa efektivitas GDTC bersifat *contingent*. Berdasarkan koefisien terstandarisasi, *simple slope* secara ilustratif adalah sekitar 0,055 pada DDC rendah (-1 SD), 0,443 pada tingkat rata-rata, dan 0,831 pada DDC tinggi ($+1$ SD). Angka tersebut menunjukkan bahwa pengaruh GDTC terhadap inovasi hampir hilang ketika budaya data rendah, tetapi menjadi sangat kuat ketika penggunaan data telah terinternalisasi. Nilai *simple slope* ini dihitung dari koefisien *standardized main effect* dan *interaction effect*, bukan keluaran *simple-slope* terpisah SmartPLS, sehingga digunakan hanya untuk membantu interpretasi arah moderasi.

Secara teoretis, hasil tersebut memperluas *Dynamic Capabilities View* dengan menunjukkan bahwa kapabilitas transformasi digital hijau memerlukan *decision context* yang mendukung. DDC memperkuat sensing karena informasi lebih mudah diakses dan dipercaya, memperkuat seizing karena prioritas solusi dapat dipilih berdasarkan *evidence*,

dan memperkuat transforming karena outcome perubahan dapat dipantau. Temuan ini melengkapi Chaudhuri et al. (2024), yang menunjukkan DDC sebagai *antecedent innovation capability*, dengan memperlihatkan fungsi DDC sebagai *boundary condition*. Dalam *higher education*, implication-nya jelas: pembangunan platform tanpa data *governance* dan budaya penggunaan data dapat menghasilkan digitalisasi yang bersifat administratif, bukan transformasional.

Implikasi Teoretis

Penelitian menawarkan empat implikasi teoretis. Pertama, model memperluas konsep GDTC ke *higher education*, sektor yang semakin menghadapi twin transition tetapi masih kurang diteliti secara kuantitatif dibanding manufaktur. Kedua, hasil menegaskan mekanisme *capability-innovation-performance*: GDTC memiliki pengaruh langsung pada SOP, tetapi sebagian pengaruhnya bekerja melalui GDI. Ketiga, DDC berfungsi tidak hanya sebagai *antecedent*, tetapi sebagai *boundary condition* yang menentukan kekuatan konversi GDTC menjadi inovasi. Keempat, *conditional indirect effect* menunjukkan bahwa alignment antara *digital-green capability* dan *evidence-oriented culture* dapat berlanjut hingga *sustainability performance* melalui inovasi. Dengan demikian, kontribusi utama bukan sekadar menunjukkan bahwa *digitalization* berdampak pada *sustainability*, tetapi menjelaskan bagaimana dan dalam kondisi apa hubungan tersebut menjadi lebih kuat.

Implikasi Praktis dan Keterkaitan SDGs

Bagi pengelola perguruan tinggi di Kota Makassar, hasil model menunjukkan bahwa digital transformation perlu dikelola sebagai *capability portfolio*, bukan kumpulan aplikasi. Prioritas pertama adalah integrasi antara strategi digital dan sasaran *sustainability*: setiap proyek digital perlu memiliki indikator dampak pada waktu proses, penggunaan kertas, energi, ruang, biaya, aksesibilitas, atau kualitas layanan. Prioritas kedua adalah membangun *innovation pipeline* yang memungkinkan unit kerja mengusulkan, menguji, mengukur, dan menskalakan solusi digital hijau. Prioritas ketiga adalah memperkuat *data governance* melalui *data ownership*, *interoperability*, *data quality*, *dashboard* yang relevan, *data literacy*, dan mekanisme penggunaan *evidence* dalam keputusan. *Cybersecurity*, *privacy*, dan *ethical data use* juga perlu diperlakukan sebagai prasyarat agar *digital sustainability* tidak menghasilkan risiko baru.

Implikasi tersebut relevan dengan SDG 9 karena berkaitan dengan infrastruktur, inovasi, dan peningkatan kapabilitas teknologi; SDG 12 melalui efisiensi penggunaan sumber daya dan pengurangan pemborosan; serta SDG 13 melalui kemampuan monitoring dan pengambilan keputusan yang mendukung tindakan iklim (United Nations, 2015). Pada *higher education*, *digital-green integration* juga konsisten dengan pengembangan *smart university* dan *sustainable digital university ecosystem* yang dibahas dalam literatur terbaru (Zou et al., 2024; Bulut & Oğuz Haçat, 2026). Penelitian ini tidak mengukur pencapaian SDGs sebagai konstruk statistik; hubungan dengan SDGs diposisikan sebagai implikasi organisasi dan kebijakan.

Keterbatasan dan Agenda Penelitian Selanjutnya

Terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, seluruh konstruk diukur melalui persepsi responden individual dalam satu periode pengumpulan data. Sebagai pemeriksaan statistik tambahan terhadap potensi *common method bias*, *full-collinearity* VIF dihitung menggunakan skor konstruk; nilainya berkisar 1,243-2,017 dan berada di bawah ambang 3,3 yang dikemukakan Kock (2015), sehingga tidak terdapat indikasi serius *common method bias*. Meskipun demikian, penelitian berikutnya tetap disarankan menggunakan *multi-source* atau *time-lagged design*. Kedua, desain *cross-sectional* membatasi inferensi kausal; longitudinal atau *multi-wave data* dapat menguji urutan temporal antara GDTC, inovasi, dan kinerja. Ketiga, SOP dimodelkan sebagai konstruk global reflektif meskipun indikator mencakup domain *economic/operational*, *environmental*, dan *social performance*; studi berikutnya dapat membandingkan spesifikasi tersebut dengan hierarchical component model. Keempat, generalisasi geografis terbatas pada Kota Makassar, sehingga replikasi *multi-city* atau *multi-province* diperlukan untuk menguji stabilitas model pada konteks yang lebih luas.

KESIMPULAN

Model menunjukkan pola hubungan yang konsisten dengan *Dynamic Capabilities View*. GDTC memiliki pengaruh positif terhadap GDI dan SOP, GDI meningkatkan SOP dan memediasi secara parsial hubungan GDTC-SOP, sedangkan DDC meningkatkan GDI dan SOP serta memperkuat pengaruh GDTC terhadap GDI. *R-squared* sebesar 0,427 pada GDI dan 0,504 pada SOP, disertai *Q-squared* yang positif, menunjukkan kemampuan penjelasan dan *predictive relevance* yang memadai. Efek interaksi DDC x GDTC yang positif memberikan kontribusi khusus karena menunjukkan bahwa kemampuan transformasi digital hijau menghasilkan inovasi secara lebih efektif ketika organisasi memiliki budaya keputusan berbasis data.

Secara konseptual, hasil tersebut menempatkan keberhasilan *sustainable digital transformation* sebagai hasil *alignment* tiga elemen: kapabilitas digital-hijau, inovasi yang mematerialisasi kapabilitas menjadi solusi, dan budaya data yang mengarahkan sensing serta keputusan. Bagi perguruan tinggi, digitalisasi yang hanya menambah aplikasi tidak cukup. Institusi perlu mengintegrasikan sistem, data, *sustainability targets*, *innovation governance*, dan *evidence-based decision-making* agar teknologi menghasilkan efisiensi, manfaat lingkungan, serta nilai sosial yang dapat dipertahankan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi digital yang diarahkan pada tujuan keberlanjutan akan memberikan nilai organisasi yang lebih kuat ketika kapabilitas tersebut diterjemahkan menjadi inovasi digital hijau dan didukung oleh budaya pengambilan keputusan berbasis data. Bagi perguruan tinggi, temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan *digital-green transformation* memerlukan integrasi antara teknologi, *data governance*, inovasi proses, dan orientasi keberlanjutan, bukan sekadar penambahan aplikasi atau digitalisasi prosedur

yang telah ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh dosen dan tenaga kependidikan pada perguruan tinggi di Kota Makassar yang telah berpartisipasi dalam pengumpulan data pada 1-14 April 2026 serta kepada pihak-pihak yang mendukung pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Bindeeba, D. S., Tukamushaba, E. K., & Bakashaba, R. (2025). Digital transformation and its multidimensional impact on sustainable business performance: Evidence from a meta-analytic review. *Future Business Journal*, 11, 90. <https://doi.org/10.1186/s43093-025-00511-z>
- Bulut, A., & Oğuz Haçat, S. (2026). The twin transition in higher education: Bibliometric insights into digital and green convergence. *European Journal of Education*, 61(1), e70526. <https://doi.org/10.1111/ejed.70526>
- Carmo, J. E. S., Lacerda, D. P., Klingenberg, C. O., & Piran, F. A. S. (2025). Digital transformation in the management of higher education institutions. *Sustainable Futures*, 9, 100692. <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2025.100692>
- Chaudhuri, R., Chatterjee, S., Mariani, M. M., & Wamba, S. F. (2024). Assessing the influence of emerging technologies on organizational data driven culture and innovation capabilities: A sustainability performance perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 200, 123165. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123165>
- Chen, Y. S., Lai, S. B., & Wen, C. T. (2006). The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. *Journal of Business Ethics*, 67, 331-339. <https://doi.org/10.1007/s10551-006-9025-5>
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Capstone.
- Elliot, S. (2011). Transdisciplinary perspectives on environmental sustainability: A resource base and framework for IT-enabled business transformation. *MIS Quarterly*, 35(1), 197-236. <https://doi.org/10.2307/23043495>
- Gupta, M., & George, J. F. (2016). Toward the development of a big data analytics capability. *Information & Management*, 53(8), 1049-1064. <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.07.004>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (3rd ed.). Sage.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2-24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D., & Antunes Marante, C. (2021). A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change. *Journal of Management Studies*, 58(5), 1159-1197. <https://doi.org/10.1111/joms.12639>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43, 115-135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>
- Huang, C.-H., & Huang, Y.-C. (2024). Exploring the linkages among green digital transformation capability, ambidextrous green learning and sustainability performance: A case study of manufacturing firms in Taiwan. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 35(5), 1103-1123. <https://doi.org/10.1108/JMTM-10-2023-0452>
- Huang, Y.-C., Huang, C.-H., & Lin, S.-Y. (2026). Leveraging green digital transformation capability for ambidextrous green innovation: A pathway to sustainability performance in Taiwan's manufacturing sectors. *Sustainable Development*, 1-21. <https://doi.org/10.1002/sd.70934>
- Jenkin, T. A., Webster, J., & McShane, L. (2011). An agenda for green information technology and systems research. *Information and Organization*, 21(1), 17-40. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2010.09.003>
- Kock, N. (2015). Common method bias in PLS-SEM: A full collinearity assessment approach. *International Journal of e-Collaboration*, 11(4), 1-10. <https://doi.org/10.4018/ijec.2015100101>
- Lu, H. T., Li, X., & Yuen, K. F. (2023). Digital transformation as an enabler of sustainability innovation and performance - Information processing and innovation ambidexterity perspectives. *Technological Forecasting and Social Change*, 196, 122860. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122860>
- Melville, N. P. (2010). Information systems innovation for environmental sustainability. *MIS Quarterly*, 34(1), 1-21. <https://doi.org/10.2307/20721412>
- Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital innovation management: Reinventing innovation management research in a digital world. *MIS Quarterly*, 41(1), 223-238. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2017/41:1.03>
- Ringle, C. M., Wende, S., & Becker, J.-M. (2024). *SmartPLS 4*. SmartPLS GmbH.
- Shen, Y., Deng, Y., Xiao, Z., Zhang, Z., & Dai, R. (2025). Driving green digital innovation in higher education: The influence of leadership and dynamic capabilities on cultivating a green digital mindset and knowledge sharing for sustainable practices. *BMC Psychology*, 13, 288. <https://doi.org/10.1186/s40359-025-02552-z>
- Spilotro, C., Posa, M., Secundo, G., & De Turi, I. (2026). Disclosing the twin transition: Digital and green transformation in Italian universities from an institutional perspective. *Journal of Innovation & Knowledge*, 14, 100964. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2026.100964>
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z)
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889-901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118-144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Wang, S., & Zhang, H. (2025). Enhancing SMEs sustainable innovation and performance through digital transformation: Insights from strategic technology, organizational dynamics, and environmental adaptation. *Socio-Economic Planning Sciences*, 98, 102124. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2024.102124>

- Warner, K. S. R., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long Range Planning*, 52(3), 326-349. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>
- Watson, R. T., Boudreau, M.-C., & Chen, A. J. (2010). Information systems and environmentally sustainable development: Energy informatics and new directions for the IS community. *MIS Quarterly*, 34(1), 23-38. <https://doi.org/10.2307/20721413>
- Wu, Y., Alsagr, N., Aman, A., & Suhail, A. (2026). Accelerating the green shift: How green digital transformation capabilities foster sustainable innovation performance through circular economy readiness and business innovation environment. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 33(3), 3543-3562. <https://doi.org/10.1002/csr.70340>
- Xu, J., Yu, Y., Zhang, M., & Zhang, J. Z. (2023). Impacts of digital transformation on eco-innovation and sustainable performance: Evidence from Chinese manufacturing companies. *Journal of Cleaner Production*, 393, 136278. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136278>
- Zou, Y., Zhong, N., Chen, Z., & Zhao, W. (2024). Bridging digitalization and sustainability in universities: A Chinese green university initiative in the digital era. *Journal of Cleaner Production*, 469, 143181. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143181>