

A STUDY OF DEVOPS IMPLEMENTATION TO ACCELERATE SOFTWARE DEVELOPMENT IN START-UP INDUSTRY

STUDI IMPLEMENTASI DEVOPS UNTUK MEMPERCEPAT PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK PADA INDUSTRI START-UP

Angeline¹, Eryc², Indasari Deu³

^{1,2,3}Universitas Internasional Batam, Jl. Gajah Mada, Baloi, Batam 29442, Kepulauan Riau
eryc.yeo@gmail.com¹, 2231076.angeline@uib.edu², Indasari.deu@uib.ac.id³

Abstract - This study explores how implementing DevOps influences perceived productivity in software development within startup companies in Batam, Indonesia. A quantitative method was used through a structured survey involving 261 respondents from ten software houses. Data were analyzed using Structural Equation Modeling (SEM) with AMOS to assess relationships among seven constructs adapted from the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). Results show that Social Influence and Perceived Feasibility significantly affect the Intention to Adopt DevOps, which in turn has a positive impact on Perceived Productivity. Conversely, Performance Expectancy, Facilitating Conditions, and Perceived DevOps Practices show no significant effect. These findings highlight the importance of social support, collaborative culture, and technical readiness in shaping adoption intentions in resource-limited startups. The model demonstrates good fit ($CFI = 0.924$, $TLI = 0.914$, $RMSEA = 0.065$), explaining 74.2% of variance in perceived productivity, with the strongest path between Intention to Adopt DevOps and Perceived Productivity ($\beta = 1.032$, $p = 0.001$).

Keywords - DevOps, UTAUT, software development, startup, SEM.

Abstrak - Penelitian ini mengkaji pengaruh penerapan DevOps terhadap produktivitas yang dipersepsikan dalam pengembangan perangkat lunak pada perusahaan rintisan di Batam, Indonesia. Pendekatan kuantitatif digunakan melalui survei terstruktur kepada 261 responden dari sepuluh software house. Data dianalisis menggunakan Structural Equation Modeling (SEM) dengan AMOS untuk mengevaluasi hubungan antara tujuh konstruk yang diadaptasi dari Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). Hasil menunjukkan bahwa Social Influence dan Perceived Feasibility secara signifikan memengaruhi Intention to Adopt DevOps, yang selanjutnya berdampak positif terhadap Perceived Productivity. Sebaliknya, Performance Expectancy, Facilitating Conditions, dan Perceived DevOps Practices tidak menunjukkan pengaruh signifikan. Temuan ini menegaskan pentingnya dukungan sosial, budaya kolaboratif, dan kesiapan teknis dalam membentuk niat adopsi di lingkungan startup dengan sumber daya terbatas. Model penelitian menunjukkan kesesuaian yang baik ($CFI = 0,924$; $TLI = 0,914$; $RMSEA = 0,065$), dengan kemampuan penjelasan sebesar 74,2% dan hubungan terkuat antara Intention to Adopt DevOps dan Perceived Productivity ($\beta = 1,032$; $p = 0,001$).

Kata Kunci - DevOps, UTAUT, pengembangan perangkat lunak, startup, SEM.

I. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang kompetitif, kecepatan pengembangan perangkat lunak menjadi faktor strategis bagi startup untuk mempertahankan daya saing di pasar. Kelincahan, kolaborasi lintas fungsi, dan otomatisasi proses kini menjadi kebutuhan utama dalam menghadapi dinamika pasar yang cepat berubah [1]. Namun, banyak startup di Batam masih menghadapi siklus pengembangan yang lambat akibat keterpisahan fungsi antara tim pengembangan dan operasional (*organizational silos*), yang berdampak pada rendahnya efisiensi dan kualitas produk [2], [3]. DevOps hadir sebagai pendekatan inovatif yang mengintegrasikan proses pengembangan (*development*) dan operasional (*operations*) melalui kolaborasi dan otomatisasi. Praktik seperti *Continuous Integration* (CI), *Continuous Delivery* (CD), dan *Infrastructure as Code* (IaC) terbukti meningkatkan stabilitas sistem dan mempercepat rilis perangkat lunak [4], [5], [6]. Beberapa studi melaporkan bahwa organisasi yang mengadopsi DevOps mengalami peningkatan frekuensi rilis dan penurunan tingkat kegagalan, seiring dengan efisiensi pipeline dan kolaborasi yang lebih baik [7].

Sebagai salah satu pusat industri teknologi Indonesia, Batam memiliki potensi besar dalam mengembangkan ekosistem startup berbasis teknologi. Namun, tingkat adopsi DevOps masih terbatas akibat faktor sumber daya manusia, resistensi budaya organisasi, dan kesenjangan literasi teknologi [3], [8]. Kondisi ini menimbulkan kebutuhan akan penelitian empiris yang mengukur secara kuantitatif bagaimana penerapan DevOps memengaruhi produktivitas yang dipersepsikan oleh pelaku industri, khususnya dalam konteks startup di Batam. Meskipun fokus penelitian ini menekankan aspek kecepatan dan kelincahan dalam pengembangan perangkat lunak, pengukuran dilakukan melalui variabel *Perceived Productivity* (PP) sebagai proksi efisiensi yang dipersepsikan oleh pengembang. Pendekatan ini sejalan dengan kerangka UTAUT yang berfokus pada persepsi dan niat perilaku individu terhadap adopsi teknologi, bukan pada metrik teknis objektif seperti frekuensi deployment atau waktu lead.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) menguji pengaruh konstruk berbasis UTAUT terhadap niat mengadopsi DevOps (IADevOps) dan produktivitas yang dipersepsikan (PP) pada startup di Batam, serta (2) mengidentifikasi faktor-faktor yang berperan dominan dalam efektivitas implementasinya. Pendekatan kuantitatif digunakan melalui survei terstruktur agar hasil yang diperoleh bersifat objektif dan dapat digeneralisasi. Secara teoritis, penelitian ini memperkaya kajian tentang konvergensi Agile dan DevOps dalam mempercepat siklus pengembangan perangkat lunak melalui faktor manusia dan organisasi [9], [10]. Secara praktis, penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi startup dan pemangku kepentingan di Batam untuk merancang strategi adopsi DevOps yang efektif dalam meningkatkan efisiensi, kolaborasi antar tim, dan produktivitas perceptual. Selain itu, studi lanjutan dianjurkan mengintegrasikan metrik objektif seperti DORA (frekuensi deployment, waktu lead, tingkat kegagalan perubahan, MTTR) untuk melengkapi hasil berbasis persepsi.

II. SIGNIFIKANSI STUDI

A. Studi Literatur

Penelitian ini berlandaskan pada kajian empiris yang menyoroti pengaruh penerapan DevOps terhadap kinerja organisasi, kualitas perangkat lunak, serta produktivitas tim pengembang. [9] meneliti hubungan antara praktik DevOps dan kinerja organisasi lintas industri, dan menemukan bahwa tingkat kematangan DevOps berkorelasi positif dengan stabilitas sistem dan efisiensi operasional.

Selanjutnya, [11] mengevaluasi pengaruh praktik DevOps modern terhadap kecepatan pengiriman perangkat lunak melalui pendekatan *mixed method* pada empat Perusahaan menengah hingga besar. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan pada frekuensi deployment dan penurunan waktu lead, yang menandakan manfaat implementasi DevOps terhadap kelincahan proses rilis. Di sisi lain, [12] mengembangkan model konseptual adopsi DevOps berbasis *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT), untuk memahami faktor-faktor yang mengadopsi niat dan kesiapan organisasi dalam mengimplementasikan DevOps. Namun, mayoritas penelitian sebelumnya menyoroti konteks perusahaan besar atau lingkungan korporasi global dengan sumber daya yang memadai.

Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini diarahkan pada konteks startup di Batam yang memiliki keterbatasan sumber daya, ukuran tim kecil, dan tingkat adopsi DevOps yang masih beragam. Fokus penelitian bukan pada metrik objektif seperti frekuensi deployment atau waktu lead sebagaimana digunakan dalam DORA metrics, melainkan pada produktivitas yang dipersepsikan (Perceived Productivity) oleh para pelaku pengembang. Dengan demikian, penelitian ini menekankan bagaimana faktor manusia, organisasi, dan teknis memengaruhi persepsi produktivitas setelah penerapan DevOps.

Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya dilakukan pada perusahaan berskala besar dengan infrastruktur DevOps yang matang dan jumlah responden yang luas (misalnya, Salih et al., 2023, n = 324), penelitian ini berfokus pada konteks startup kecil di Batam (n = 261) yang memiliki keterbatasan sumber daya dan tingkat kematangan DevOps yang beragam. Pendekatan ini diharapkan dapat memperluas generalisasi teori adopsi DevOps pada ekosistem organisasi berskala kecil serta memberikan pemahaman empiris baru mengenai persepsi produktivitas dalam lingkungan dengan sumber daya terbatas.

B. Data dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada startup pengembang perangkat lunak (*software house*) di Kota Batam, Indonesia, yang memiliki kurang dari 50 karyawan dan telah beroperasi dibawah sepuluh tahun. Fokus pengumpulan data diarahkan pada tiga peran utama, yaitu *software developer*, *DevOps engineer*, dan *project manager*, karena ketiganya berperan langsung dalam praktik dan pengambilan keputusan DevOps. Data dikumpulkan melalui survei kuantitatif yang menghasilkan 261 data valid dari total 270 responden. Teknik *purposive sampling* digunakan dengan kriteria partisipan yang aktif dalam pengembangan perangkat lunak atau manajemen proyek. Meskipun partisipan berasal dari sepuluh perusahaan berbeda, model analisis yang digunakan belum mengakomodasi efek pengelompokan (*nested data*). Hal ini diakui sebagai keterbatasan metodologis karena potensi *standard error bias* dapat muncul tanpa pendekatan *multilevel SEM*. Ukuran sampel dinilai memadai untuk analisis *Structural Equation Modeling* (SEM), menggunakan pendekatan *Maximum Likelihood Estimation (MLE)*, sesuai rekomendasi [10] yang mensyaratkan minimal lima hingga sepuluh observasi per parameter estimasi. Dengan demikian, jumlah sampel dalam penelitian ini sudah memenuhi kriteria untuk analisis model struktural.

C. Metode Penelitian

Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis hubungan antar konstruk yang merepresentasikan faktor-faktor penerimaan dan efektivitas DevOps. Model penelitian diadaptasi dari Salih et al. (2023) dengan tujuh konstruk utama: *Performance Expectancy (PE)*, *Social Influence (SI)*, *Facilitating Conditions (FC)*, *Perceived DevOps Practices (PDP)*, *Perceived Feasibility (PF)*, *Intention to Adopt DevOps (IADevOps)*, dan *Perceived Productivity (PP)*. Instrumen utama adalah kuesioner terstruktur dengan skala Likert lima poin (1 = Sangat Tidak Setuju hingga 5 = Sangat Setuju). Setiap konstruk diadaptasi dari penelitian terdahulu dengan prosedur terjemah-balik (*back-translation*) dan telah ditinjau oleh dosen pembimbing untuk memastikan kesesuaian bahasa, konteks, serta relevansi indikator terhadap lingkungan startup di Indonesia. Sebagai contoh, konstruk

Performance Expectancy menilai sejauh mana penerapan DevOps meningkatkan efektivitas kerja pengembang, sedangkan *Perceived Productivity* mengevaluasi persepsi terhadap efisiensi dan hasil kerja organisasi setelah adopsi DevOps.

Data dianalisis menggunakan SPSS dan AMOS. Analisis dimulai dengan statistik deskriptif, kemudian dilanjutkan dengan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) untuk menilai validitas konstruk, serta *Structural Equation Modeling* (SEM) untuk menguji hubungan antar variabel. Nilai Goodness of Fit (GFI, CFI, TLI, RMSEA) digunakan untuk menilai kesesuaian model dengan data empiris, mengacu pada kriteria kelayakan model yang umum digunakan dalam penelitian sosial dan perilaku.

TABEL I
OPERASIONALIASI KONSTRUK PENELITIAN

Konstruk	Kode Item	Indikator	Sumber Adaptasi
Performance Expectancy (PE)	PE1	Mengadopsi praktik DevOps daripada pendekatan pengembangan perangkat lunak tradisional dapat meningkatkan keterampilan pengembangan perangkat lunak saya.	[12]
	PE2	Mengadopsi praktik DevOps membantu saya menyelesaikan tugas pengembangan perangkat lunak dengan lebih cepat.	[12]
	PE3	Mengadopsi praktik DevOps meningkatkan kinerja pengembangan perangkat lunak organisasi saya.	[12]
	PE4	Mengadopsi praktik DevOps memberikan saya kendali yang lebih baik atas tugas pengembangan perangkat lunak saya.	[12]
Social Influence (SI)	SI1	Rekan kerja saya yang penting bagi saya berpikir bahwa saya dapat mengadopsi praktik DevOps dalam pengembangan perangkat lunak.	[12]
	SI2	Rekan kerja yang pendapatnya saya hargai mendorong saya untuk mengadopsi praktik DevOps dalam pengembangan perangkat lunak.	[12]
	SI3	Anggota tim saya berpikir bahwa mereka mendapatkan pengetahuan pengembangan perangkat lunak yang signifikan ketika kami menggunakan praktik DevOps.	[12]
	SI4	Organisasi IT saya umumnya mendukung saya dalam mengadopsi praktik DevOps dalam pengembangan perangkat lunak.	[12]
Facilitating Conditions (FC)	FC1	Saya memiliki cukup pengetahuan dan pengalaman tentang sumber daya yang diperlukan untuk mengadopsi praktik DevOps.	[12]
	FC2	Saya melihat bahwa mengadopsi praktik DevOps dapat mendukung dan sesuai dengan pendekatan pengembangan lain, seperti agile.	[12]
	FC3	Saya dapat mendapatkan bantuan dari rekan kerja saya ketika saya menghadapi kesulitan dalam mengadopsi dan menggunakan praktik DevOps.	[12]
Perceived DevOps practices (PDP)	PDP1	Praktik DevOps mencakup sebagian besar konsep yang relevan dengan bidang saya.	[12]
	PDP2	Praktik DevOps dirancang dan terstruktur dengan baik.	[12]
	PDP3	Saya pikir praktik DevOps cocok untuk saya dalam proses pengembangan perangkat lunak.	[12]

Perceived feasibility (PF)	PF1	Saya merasa nyaman mengadopsi praktik DevOps dalam pekerjaan saya sebagai praktisi pengembangan perangkat lunak.	[12]
	PF2	Saya percaya diri dapat berupaya untuk mengadopsi praktik DevOps sebagai praktisi pengembangan perangkat lunak.	[12]
	PF3	Praktis bagi saya untuk mengadopsi dan menggunakan praktik DevOps sebagai praktisi pengembangan perangkat lunak.	[12]
	PF4	Layak bagi saya untuk mengadopsi dan menggunakan praktik DevOps sebagai praktisi pengembangan perangkat lunak.	[12]
Intention to adopt DevOps (IADevOps)	IADevOps1	Saya berniat mengadopsi praktik DevOps di masa depan.	[12]
	IADevOps2	Saya akan selalu mencoba mengadopsi praktik DevOps dalam pekerjaan saya sebagai praktisi pengembangan perangkat lunak.	[12]
	IADevOps3	Saya akan sangat merekomendasikan kepada praktisi pengembangan perangkat lunak lainnya untuk mengadopsi praktik DevOps.	[12]
Perceived productivity (PP)	PP1	Menggunakan praktik DevOps dapat menghemat lebih banyak waktu saya dalam pengembangan perangkat lunak.	[12]
	PP2	Menggunakan praktik DevOps dapat meningkatkan hasil kerja saya.	[12]
	PP3	Dengan menggunakan praktik DevOps, saya dapat menyelesaikan lebih banyak tugas.	[12]
	PP4	Menggunakan praktik DevOps secara signifikan dapat meningkatkan produktivitas keseluruhan organisasi IT saya.	[12]

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan model konseptual yang dikembangkan, hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:

- **H1:** Performance Expectancy (PE) berpengaruh positif terhadap Intention to Adopt DevOps (IADevOps).
- **H2:** Social Influence (SI) berpengaruh positif terhadap Intention to Adopt DevOps (IADevOps).
- **H3:** Facilitating Conditions (FC) berpengaruh positif terhadap Intention to Adopt DevOps (IADevOps).
- **H4:** Perceived DevOps Practices (PDP) berpengaruh positif terhadap Intention to Adopt DevOps (IADevOps).
- **H5:** Perceived Feasibility (PF) berpengaruh positif terhadap Intention to Adopt DevOps (IADevOps).
- **H6:** Intention to Adopt DevOps (IADevOps) berpengaruh positif terhadap Perceived Productivity (PP).

Model ini bertujuan mengidentifikasi faktor teknis dan organisasional yang memengaruhi penerimaan serta persepsi produktivitas setelah implementasi DevOps pada startup pengembang perangkat lunak di Batam.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan data kuantitatif dari 261 responden yang berasal dari sepuluh *software house* di Kota Batam. Responden terdiri atas *software developer*, *DevOps engineer*, dan *project manager* dengan dominasi laki-laki (78%) dan pengalaman kerja 3–5 tahun (41%). Data dikumpulkan menggunakan kuesioner berskala Likert (1–5) dan dianalisis dengan Structural Equation Modeling (SEM) yang didukung oleh AMOS dan SPSS. Hasil statistik deskriptif menunjukkan bahwa seluruh konstruk memiliki nilai rata-rata antara 3,64–4,14 dengan standar deviasi 0,56–0,73. Nilai ini mengindikasikan bahwa persepsi responden terhadap seluruh konstruk, termasuk *Performance Expectancy* (PE), *Facilitating Conditions* (FC), dan *Perceived Productivity* (PP), berada pada kategori tinggi. Secara umum, responden menilai penerapan DevOps telah memberikan dampak positif terhadap efisiensi kerja dan kolaborasi tim, meskipun pengaruh sosial dan kesiapan organisasi masih dapat ditingkatkan.

B. Hasil Uji Instrumen

Semua pernyataan dalam kuesioner dinyatakan valid dan reliabel. Nilai *Corrected Item–Total Correlation* setiap indikator melebihi r-tabel (0,121) dengan $p\text{-value} < 0,05$, sedangkan nilai *Cronbach's Alpha* tiap konstruk berkisar antara 0,846–0,914. Hal ini menunjukkan bahwa konsistensi internal instrumen tergolong tinggi [13], [14]. Uji asumsi SEM menunjukkan bahwa data berdistribusi normal secara univariat, dengan penyimpangan multivariat ringan yang masih dapat ditoleransi [15], [16]. Hasil uji multikolinearitas menunjukkan bahwa nilai Tolerance lebih dari 0,10 dan VIF kurang dari 10, sehingga tidak terdapat hubungan linear berlebihan antar variabel independen. Dengan demikian, data dinyatakan layak untuk analisis lanjutan menggunakan SEM.

C. Hasil Confirmatory Factor Analysis (CFA)

Analisis CFA dilakukan terhadap tujuh konstruk utama, yaitu PE, SI, FC, PDP, PF, IADevOps, dan PP. Sebagian besar indikator menunjukkan *loading factor* di atas 0,70 ($p < 0,05$), menandakan validitas pengukuran yang baik. Nilai *Goodness of Fit* setelah modifikasi model adalah $\chi^2/df = 2,093$; GFI = 0,868; AGFI = 0,839; CFI = 0,924; TLI = 0,914; dan RMSEA = 0,065, yang menunjukkan bahwa model memenuhi kriteria *good fit* [17]. Dua konstruk, yaitu IADevOps dan PP, memiliki nilai *loading* di bawah 0,50 akibat fenomena *ceiling effect* di mana sebagian besar responden memberikan jawaban tinggi secara homogen. Namun, dengan mempertimbangkan konsistensi teoritis serta relevansinya terhadap konteks penelitian, kedua konstruk tetap dinyatakan layak digunakan dalam model akhir.

D. Hasil Uji Model Struktural (SEM)

Model struktural menunjukkan tingkat kelayakan yang baik dengan indeks CFI = 0,924, TLI = 0,914, RMSEA = 0,065, dan GFI = 0,868. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,742 menunjukkan bahwa variabel independen dapat menjelaskan 74,2% variasi pada variabel dependen, menandakan model memiliki tingkat penjelasan yang cukup tinggi.

Hasil uji hipotesis menunjukkan tiga hubungan signifikan dan tiga hubungan tidak signifikan sebagai berikut:

- **Social Influence (SI) → Intention to Adopt DevOps (IADevOps)** ($\beta = 0,171$; $p < 0,001$): menunjukkan positif dan signifikan.
- **Perceived Feasibility (PF) → IADevOps** ($\beta = 0,206$; $p < 0,001$): menunjukkan positif dan signifikan.

- **IADevOps → Perceived Productivity (PP)** ($\beta = 1,032$; $p = 0,001$): menunjukkan positif dan signifikan.
- Sementara **Performance Expectancy (PE)**, **Facilitating Conditions (FC)**, dan **Perceived DevOps Practices (PDP)** tidak berpengaruh signifikan terhadap **IADevOps** ($p > 0,05$).

Analisis efek mediasi menunjukkan bahwa IADeOps berperan sebagai mediator parsial, dengan pengaruh terbesar melalui jalur PF → IADeOps → PP (total effect = 0,742) dan SI → IADeOps → PP (total effect = 0,624). Temuan ini menegaskan bahwa *perceived feasibility* dan *social influence* merupakan faktor kunci dalam peningkatan produktivitas melalui adopsi DevOps.

TABEL 2
HASIL UJI HIPOTESIS SEM

Hubungan	Estimate	S.E.	C.R.	P	Keterangan
PE → IADeOps	0.050	0.041	1.225	0.221	Tidak signifikan
SI → IADeOps	0.171	0.044	3.865	***	Signifikan positif
FC → IADeOps	0.030	0.036	0.830	0.407	Tidak signifikan
PDP → IADeOps	0.044	0.027	1.594	0.111	Tidak signifikan
PF → IADeOps	0.206	0.050	4.162	***	Signifikan positif
IADeOps → PP	1.032	0.322	3.200	0.001	Signifikan positif

E. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model SEM telah mencapai tingkat *good fit* dan menjawab tujuan penelitian. Pertama, variabel **Social Influence (SI)** terbukti berpengaruh signifikan terhadap niat adopsi DevOps. Ini menunjukkan bahwa dukungan dari rekan kerja, norma sosial, dan kolaborasi tim adalah faktor utama yang mendorong adopsi di lingkungan startup. Temuan ini konsisten dengan [8], yang menegaskan bahwa budaya kolaboratif dan komunikasi lintas fungsi merupakan faktor keberhasilan utama DevOps. Kedua, **Perceived Feasibility (PF)** berpengaruh signifikan terhadap niat adopsi DevOps. Hasil ini memperkuat temuan [18] bahwa kesiapan teknis dan kepercayaan diri tim dalam mengimplementasikan DevOps merupakan fondasi keberhasilan. Dalam konteks startup Batam, keterbatasan sumber daya justru mendorong tim untuk berinovasi melalui pendekatan DevOps yang efisien. Ketiga, **Intention to Adopt DevOps (IADevOps)** berpengaruh positif terhadap **Perceived Productivity (PP)**, yang mengindikasikan bahwa komitmen individu terhadap adopsi DevOps berimplikasi langsung pada peningkatan efisiensi dan produktivitas tim. Temuan ini sejalan dengan [7] dan [9] yang menemukan bahwa praktik *Continuous Integration/Continuous Delivery (CI/CD)* dan otomatisasi dapat mempercepat rilis serta menurunkan tingkat kegagalan.

Meskipun demikian, perlu dicatat bahwa koefisien jalur standar antara IADeOps dan PP ($\beta = 1,032$) sedikit melebihi 1, yang kemungkinan disebabkan oleh korelasi tinggi antar konstruk atau perbedaan skala laten (suppression effect). Pemeriksaan multikolinearitas juga menunjukkan nilai Variance Inflation Factor (VIF) di bawah 10, sehingga indikasi korelasi berlebihan antar konstruk dapat dikesampingkan. Kondisi ini masih dapat diterima secara statistik selama arah hubungan nilai fit indices tetap konsisten. Nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,742$) juga mengindikasikan model yang cukup kuat dalam menjelaskan variabel. Namun, karena penelitian ini tidak memasukkan variabel kontrol seperti gender, masa kerja, atau ukuran tim, interpretasi R^2 perlu dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari *over-statement* terhadap kekuatan model. Selain itu, seluruh konstruk diukur melalui satu instrumen pada waktu yang sama, sehingga berpotensi menimbulkan *common method bias (CMB)*. Meskipun indikator CFA menunjukkan validitas konvergen yang baik, penelitian selanjutnya disarankan melakukan uji tambahan seperti *Harman's single-factor test* atau *marker variable technique* guna meminimalkan bias metode umum.

Sementara itu, variabel **Performance Expectancy (PE)**, **Facilitating Conditions (FC)**, dan **Perceived DevOps Practices (PDP)** tidak signifikan terhadap IADevOps. Hal ini menunjukkan bahwa dalam konteks startup, niat adopsi DevOps tidak semata-mata dipengaruhi oleh persepsi manfaat atau dukungan infrastruktur, melainkan lebih ditentukan oleh faktor sosial dan kesiapan individu. Kondisi ini menggambarkan karakteristik startup Batam yang cenderung *bottom-up driven*, di mana inovasi teknologi lebih banyak dipicu oleh motivasi tim dan fleksibilitas internal daripada kebijakan manajerial formal. Secara teoretis, hasil ini memperkuat kerangka **UTAUT** [12] dengan menegaskan peran dominan faktor sosial dan persepsi kelayakan dalam membentuk niat adopsi teknologi baru. Secara praktis, penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa keberhasilan implementasi DevOps di startup sangat bergantung pada kesiapan sumber daya manusia dan dukungan kolaboratif. Dengan memperkuat dua aspek tersebut, startup di Batam dapat meningkatkan efisiensi pengembangan perangkat lunak serta mempercepat transformasi digital yang berkelanjutan.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menganalisis pengaruh penerapan DevOps terhadap persepsi produktivitas pengembangan perangkat lunak pada startup di Batam. Analisis Structural Equation Modeling (SEM) mengungkapkan bahwa Intensi untuk Mengadopsi DevOps (IADevOps) memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap Persepsi Produktivitas (PP) ($p = 0.001$). Temuan ini menunjukkan bahwa semakin kuat niat seseorang untuk mengadopsi DevOps, semakin besar pula persepsi mereka tentang efisiensi dan efektivitas proses pengembangan perangkat lunak. Namun demikian, hasil ini mencerminkan persepsi produktivitas, bukan pengukuran kinerja objektif seperti frekuensi deployment, waktu lead, tingkat kegagalan perubahan atau MTTR. Oleh karena itu, generalisasi bahwa DevOps secara langsung meningkatkan produktivitas nyata perlu ditafsirkan dengan hati-hati.

Penelitian ini juga mengidentifikasi bahwa faktor sosial dan kesiapan teknis merupakan pendorong utama niat adopsi DevOps. *SI* dan *PF* terbukti memiliki dampak positif dan signifikan terhadap niat untuk mengadopsi, yang menunjukkan bahwa dukungan rekan kerja, budaya kolaboratif, serta keyakinan terhadap kemampuan teknis organisasi berperan penting dalam memperkuat keberhasilan implementasi DevOps. Sebaliknya, *PE*, *FC*, dan *PDP* tidak menunjukkan pengaruh signifikan, yang menandakan perlunya peningkatan pemahaman manfaat DevOps dan optimalisasi penerapannya dalam konteks startup di Batam. Secara teoretis, penelitian ini memperkuat model *UTAUT* dengan menegaskan pengaruh utama faktor sosial dan persepsi kelayakan terhadap niat dalam mengadopsi teknologi baru. Secara praktis, temuan ini memberikan masukan bagi manajemen startup untuk memperkuat budaya kolaboratif, meningkatkan kesiapan teknis dan infrastruktur DevOps, serta mengevaluasi efektivitas implementasi melalui indikator kuantitatif seperti frekuensi deployment dan waktu lead.

Penelitian ini mengalami beberapa keterbatasan. Pertama, semua data dikumpulkan melalui survei tunggal berbasis persepsi, sehingga berpotensi mengandung common method bias (CMB). Kedua, teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive non-probabilitas, yang dapat membatasi kemampuan generalisasi hasil. Ketiga, data yang diperoleh bersifat cross-sectional dan tidak mempertimbangkan efek pengelompokan (nested data) antarperusahaan, sehingga interpretasi kausal bersifat terbatas. Keempat, penelitian ini tidak menggunakan metrik objektif produktivitas. Oleh karena itu, studi mendatang disarankan untuk mengombinasikan pendekatan mixed-method, menambahkan variabel seperti organizational culture dan technological readiness, serta mengukur kinerja DevOps secara nyata menggunakan indikator DORA metrics untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif tentang adopsi DevOps di berbagai konteks organisasi.

REFERENSI

- [1] A. Mehta and P. Ranjan, "The Role of DevOps in Accelerating Digital Transformation," Nov. 2024.
- [2] M. S. Khan, A. W. Khan, F. Khan, M. A. Khan, and T. K. Whangbo, "Critical Challenges to Adopt DevOps Culture in Software Organizations: A Systematic Review," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 14339–14349, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3145970.
- [3] A. V. Jha *et al.*, "From theory to practice: Understanding DevOps culture and mindset," 2023, *Cogent OA*. doi: 10.1080/23311916.2023.2251758.
- [4] R. W. Macarthy and J. M. Bass, "An Empirical Taxonomy of DevOps in Practice," 2020.
- [5] D. S. Battina, "THE CHALLENGES AND MITIGATION STRATEGIES OF USING DEVOPS DURING SOFTWARE DEVELOPMENT," 2021. [Online]. Available: www.ijcrt.org
- [6] F. Almeida, J. Simões, and S. Lopes, "Exploring the Benefits of Combining DevOps and Agile," *Future Internet*, vol. 14, no. 2, Feb. 2022, doi: 10.3390/fi14020063.
- [7] A. Dinesh Bhatt, "DevOps and Continuous Delivery: Enhancing Agility in Software Engineering," *International Journal of Advanced Research in Computer Science & Technology (IJARCST) IJARCST©2024 / An ISO*, vol. 7, no. 6, p. 11214, 2024, doi: 10.15662/IJARCST.2024.0706001.
- [8] J. A. V. M. K. Jayakody and W. M. J. I. Wijayanayake, "Critical success factors for DevOps adoption in information systems development," *International Journal of Information Systems and Project Management*, vol. 11, no. 3, pp. 60–82, 2023, doi: 10.12821/ijispm110304.
- [9] T. Offerman, R. Blinde, C. J. Stettina, and J. Visser, "A Study of Adoption and Effects of DevOps Practices," Nov. 2022, doi: 10.1109/ICE/ITMC-IAMOT55089.2022.10033313.
- [10] A. Hermawan and L. P. Manik, "The Effect of DevOps Implementation on Teamwork Quality in Software Development," *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, vol. 7, no. 1, p. 84, Apr. 2021, doi: 10.20473/jisebi.7.1.84-90.
- [11] Z. Alamin, Dahlan, Khaeruddin, and Sahrul Ramadhan, "Evolving DevOps Practices in Modern Software Engineering: Trends, Challenges, and Impacts on Quality and Delivery Performance," *Journix: Journal of Informatics and Computing*, vol. 1, no. 1, pp. 21–29, Mar. 2025, doi: 10.63866/journix.v1i1.4.
- [12] A. M. Salih, S. M. Syed-Mohamad, P. Keikhosrokiani, and N. H. Samsudin, "Adopting DevOps practices: an enhanced unified theory of acceptance and use of technology framework," *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 13, no. 6, pp. 6701–6717, Dec. 2023, doi: 10.11591/ijece.v13i6.pp6701-6717.
- [13] J. L. Gavidia and C. J. Mariño, "RELIABILITY OF THE INSTRUMENT WITH CRONBACH'S ALPHA AND VALIDATION OF THE HYPOTHESIS BY ANOVA," 2021. [Online]. Available: <https://orcid.org/0000-0002-4077-9288>
- [14] R. Freed, D. McKinnon, M. Fitzgerald, and C. M. Norris, "Development and validation of an astronomy self-efficacy instrument for understanding and doing," *Phys Rev Phys Educ Res*, vol. 18, no. 1, Jun. 2022, doi: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.010117.
- [15] H. Du and P. M. Bentler, "Distributionally Weighted Least Squares in Structural Equation Modeling," *Psychol Methods*, vol. 27, no. 4, pp. 519–540, Jun. 2021, doi: 10.1037/met0000388.
- [16] J. Ng Kok Wah, P. Multimedia, and C. Author, "Assumptions for Structural Equation Modeling (SEM), Analysis of Data Distribution Normality, and Model Fit Evaluation," vol. 58, 2025.
- [17] S. S and T. Mohanasundaram, "Fit Indices in Structural Equation Modeling and Confirmatory Factor Analysis: Reporting Guidelines," *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, vol. 24, no. 7, pp. 561–577, Jul. 2024, doi: 10.9734/ajeba/2024/v24i71430.
- [18] G. Sriraman and S. R, "A machine learning approach to predict DevOps readiness and adaptation in a heterogeneous IT environment," *Front Comput Sci*, vol. 5, 2023, doi: 10.3389/fcomp.2023.1214722.