

Pengaruh Kualitas Sistem dan Kualitas Informasi Terhadap Manfaat Bersih Sistem Verifikasi Penjualan Batu Bara

Putri Ranie Pratiwi¹, Josephine Sudiman², Hidayatul Ihsan^{3*}

¹*Magister Terapan Sistem Informasi Akuntansi, Politeknik Negeri Padang*

Email: putri.ranie@gmail.com

²*Magister Terapan Sistem Informasi Akuntansi, Politeknik Negeri Padang*

Email: jsudiman@pnp.ac.id

³*Magister Terapan Sistem Informasi Akuntansi, Politeknik Negeri Padang*

Email: hidayatul@pnp.ac.id

ABSTRACT

This study analyzes the influence of system and information quality on the net benefits of the Coal Sales Verification Module (MVP) among coal trading companies. The MVP is an e-Government initiative by Indonesia's Ministry of Energy and Mineral Resources, designed to enhance transparency and efficiency in coal sales reporting. Using a quantitative approach with Partial Least Squares - Structural Equation Modeling (PLS-SEM), this research surveyed 69 active MVP users. Results indicate that information quality significantly and positively impacts net benefits, whereas system quality does not. Accurate, relevant, complete, and understandable information is crucial for improving the MVP system's effectiveness, efficiency, and accountability. Adopting a public value framework, this study considers the social impact and public values generated by government digital systems. The findings offer theoretical insights into measuring e-Government success and provide practical recommendations for refining MVP implementation to better support business needs. This research contributes to a deeper understanding of how digital government systems can create long-term value for stakeholders.

Kata kunci: Modul Verifikasi Penjualan (MVP), System Quality, Information Quality, Net Benefits, Public Value

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis pengaruh kualitas sistem dan kualitas informasi terhadap manfaat bersih dari penggunaan sistem Modul Verifikasi Penjualan Batu Bara (MVP) pada perusahaan perdagangan batu bara. MVP merupakan inisiatif sistem *e-Government* yang dikembangkan oleh Kementerian ESDM untuk meningkatkan transparansi pelaporan penjualan batu bara. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode PLS-SEM terhadap 69 responden pengguna aktif MVP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas informasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap manfaat bersih, sedangkan kualitas sistem tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Informasi yang akurat, relevan, lengkap, dan mudah dipahami menjadi faktor utama dalam mendukung efektivitas, efisiensi, dan akuntabilitas sistem MVP. Pendekatan ini mempertimbangkan dampak sosial dan nilai-nilai publik yang dihasilkan dari penggunaan sistem digital pemerintah. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi teoritis dalam pengukuran keberhasilan *e-Government* serta menjadi rekomendasi praktis bagi pemerintah untuk menyempurnakan sistem MVP agar lebih adaptif terhadap kebutuhan pelaku usaha. Secara teoritis, temuan ini memperkuat kerangka nilai publik dalam evaluasi keberhasilan *e-Government*, menekankan bahwa kualitas informasi adalah penentu utama penciptaan nilai. Penelitian ini berkontribusi pada pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana sistem digital pemerintah dapat menciptakan nilai jangka panjang bagi pemangku kepentingan.

Kata kunci: Modul Verifikasi Penjualan (MVP), Kualitas Sistem, Kualitas Informasi, Manfaat Bersih, Nilai Publik

Pendahuluan

Batu bara merupakan salah satu sumber daya alam strategis yang memainkan peran penting dalam struktur ekonomi nasional. Komoditas ini tidak hanya menjadi andalan ekspor, tetapi juga berkontribusi signifikan terhadap penerimaan negara. Namun, di balik kontribusi tersebut, tata kelola sektor batu bara masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam hal transparansi dan integritas sistem pengawasan. Laporan [25] mencatat bahwa praktik perdagangan batu bara yang tidak transparan, seperti *trade misinvoicing* dan *illicit financial flows*, berpotensi menyebabkan kerugian negara hingga 5,3 miliar USD. Hal ini mencerminkan adanya celah besar dalam sistem pengawasan dan kontrol administrasi di sektor ini.

Dalam konteks global, negara-negara yang bergantung pada industri batu bara juga menghadapi risiko sosial dan ekonomi yang tinggi dalam menghadapi transisi energi, terutama di wilayah yang ekonominya sangat bergantung pada pertambangan [12]. Salah satu isu fundamental yang menghambat reformasi tata kelola sektor energi adalah rendahnya tingkat transparansi, lemahnya akuntabilitas, minimnya partisipasi publik, serta keterbatasan kapasitas institusional dalam menjalankan pengawasan berbasis teknologi. Dibandingkan dengan sektor lain seperti keuangan, teknologi informasi, dan media, sektor energi cenderung tertinggal dalam hal adopsi teknologi digital [22]. Adopsi yang lambat ini turut dipengaruhi oleh faktor internal seperti karakter konservatif industri dan resistensi terhadap perubahan [38].

Menanggapi tantangan tersebut, pemerintah Indonesia melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menginisiasi transformasi digital melalui peluncuran Modul Verifikasi Penjualan Batu Bara (MVP). Sistem ini dibangun sejak Juni 2019 dan secara resmi diluncurkan pada 13 September 2019 [15]. MVP merupakan bagian dari ekosistem *e-Government* berbasis *web* yang terintegrasi dengan sistem lainnya seperti *Minerba Online Monitoring System* (MOMS) dan *e-Penerimaan Negara Bukan Pajak* (e-PNBP). Tujuan utama pengembangan MVP adalah meningkatkan efisiensi, akuntabilitas, dan transparansi dalam pelaporan serta pengawasan transaksi penjualan batu bara.

Sistem MVP dirancang untuk digunakan oleh dua kelompok utama: (1) perusahaan pemegang Izin Pengangkutan dan Penjualan (IPP), yang berperan sebagai perusahaan perdagangan batu bara, dan (2) perusahaan surveyor yang bertugas melakukan verifikasi dan menerbitkan dokumen pendukung seperti Laporan Hasil Verifikasi (LHV), *Certificate of Sampling and Analysis* (CoA), dan *Certificate of Weight* (CoW). Sebelum implementasi MVP, proses verifikasi penjualan cenderung manual, terfragmentasi, dan memakan waktu. Perusahaan harus menyerahkan dokumen fisik yang rentan terhadap inkonsistensi data dan keterlambatan, sehingga mempersulit pengawasan oleh pemerintah secara *real-time*. Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat diidentifikasi adanya perubahan signifikan dalam mekanisme transaksi jual beli batu bara. Perubahan ini mencakup peningkatan efektivitas proses administrasi, efisiensi operasional, akuntabilitas, serta penguatan pengawasan dan pengendalian. Analisis komparatif terhadap proses transaksi batu bara sebelum dan sesudah penerapan sistem MVP dirangkum oleh penulis dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1.

Perbandingan Proses Transaksi Batu Bara Sebelum dan Sesudah Implementasi Sistem MVP

<u>Sebelum ada sistem MVP</u>	<u>Setelah ada sistem MVP</u>
Efektivitas Proses Administrasi	
Seluruh dokumen dikelola secara manual, memerlukan waktu lama dalam proses verifikasi dan pengesahan	Dokumen dikelola secara digital, mempercepat proses verifikasi dan pengesahan
Tingginya risiko kehilangan atau kerusakan dokumen	Data tersimpan secara elektronik dan mudah dilacak
Terbatasnya fleksibilitas dalam proses transaksi jual beli batu bara	Perusahaan dapat melakukan transaksi dengan beberapa pembeli secara simultan
Tingginya potensi pemalsuan dokumen dan ketidakakuratan data	Keamanan data meningkat melalui sistem verifikasi otomatis
Efisiensi	
Komunikasi antara pihak dilakukan melalui surat, faks atau email, sehingga lambat dan tidak efisien	Komunikasi antar pihak menjadi lebih cepat karena persetujuan dilakukan langsung dalam sistem
Biaya operasional tinggi akibat ketergantungan pada sumber daya manusia	Biaya verifikasi berkurang karena data dapat dimasukkan secara daring kapan saja.
Adanya potensi biaya tidak resmi dalam proses administrasi	Interaksi tatap muka berkurang sehingga menekan potensi biaya tidak resmi
Akuntabilitas	
Pencatatan manual rentan terhadap kesalahan yang berdampak pada laporan keuangan perusahaan	Seluruh data transaksi disimpan secara otomatis dan <i>real-time</i> sehingga memudahkan rekapan
Potensi manipulasi data dan penyimpangan harga penjualan atau perpajakan	Penjualan hanya dapat difinalisasi setelah seluruh regulasi terpenuhi
Kesulitan dalam memverifikasi keaslian dokumen seperti tandatangan dan stempel	Verifikasi dan finalisasi dilakukan langsung oleh sistem
Kurangnya transparansi dalam proses pengiriman dan penerimaan batu bara	Seluruh informasi transaksi tercermin dalam sistem sehingga meningkatkan transparansi
Pelaporan rutin kepada pemerintah di laporkan secara manual	Pelaporan manual menjadi berkurang karena sistem MVP telah terintegrasi
Pengawasan dan Pengendalian	
Perusahaan kesulitan mengawasi dan mengendalikan kualitas, kuantitas dan pengiriman batu bara	Sistem memungkinkan pelacakan batu bara dari tambang hingga <i>end user</i> secara transparan dan <i>real-time</i> ..
Sering terjadi perbedaan data penjualan antar lembaga pemerintah	Data penjualan lebih akurat karena terintegrasi antar lembaga pemerintah
Risiko ketidakpatuhan terhadap regulasi oleh pihak penjual maupun pembeli	Sistem menyaring perusahaan yang tidak memenuhi persyaratan sehingga mencegah transaksi ilegal

Sumber: Olahan Data (2024)

Meskipun sistem MVP telah menghadirkan berbagai perbaikan administratif, kajian empiris yang secara khusus mengukur dampaknya terhadap manfaat bersih dari perspektif pelaku usaha masih sangat terbatas. Sebagian besar studi sebelumnya lebih berfokus pada evaluasi teknis sistem atau perspektif institusional pemerintah. Hal ini menciptakan celah penelitian yang penting, khususnya dalam memahami bagaimana kualitas sistem dan kualitas informasi diterjemahkan menjadi nilai nyata bagi perusahaan pengguna sistem *e-Government* yang bersifat wajib seperti MVP. Oleh

karena itu, penelitian ini diarahkan pada perusahaan perdagangan batu bara karena entitas ini menjalankan fungsi ganda sebagai pembeli dan penjual batu bara. Perusahaan perdagangan batu bara harus mengelola proses pencarian sumber daya, mengatur logistik, dan sekaligus memastikan kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku.

Alur proses bisnis tersebut secara umum dimulai ketika perusahaan melakukan pembelian batu bara dan mengajukan rencana penjualan melalui sistem. Data ini kemudian diakses oleh surveyor yang ditunjuk untuk melakukan verifikasi kuantitas dan kualitas batu bara di lapangan. Akan tetapi penerapan sistem MVP belum sepenuhnya optimal. Salah satu permasalahan utama adalah belum terintegrasinya sistem MVP dengan sistem lain secara sempurna, seperti MOMS dan e-PNBP. Redundansi input dan ketidaksesuaian data antara sistem dan realisasi lapangan masih sering terjadi [19]. Kondisi ini mendorong sebagian perusahaan untuk tetap melakukan pelaporan manual kepada pemerintah sebagai alternatif pelaporan. Hal ini tentu saja menurunkan efisiensi dan berisiko terhadap validitas data. Sebagai respons terhadap kendala tersebut, pemerintah melakukan pembaruan sistem secara bertahap.

Pada tanggal 22 September 2023, integrasi antara MOMS dan e-PNBP mulai diberlakukan, memungkinkan validasi otomatis terhadap persetujuan RKAB dan stok batu bara saat pengajuan rencana penjualan. Pembaruan ini juga diperkuat oleh kebijakan batas waktu pelaporan maksimal 10 hari setelah tanggal pengapalan aktual (Surat Dirjen Minerba No. B-1243/MB.05/DBB.OP/2023). Integrasi ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pelaporan, mempercepat proses validasi, dan mencegah manipulasi data. Menurut [7], integrasi digital tidak hanya meningkatkan akurasi dan kecepatan pelayanan, tetapi juga memperkuat fungsi pengawasan.

Model kesuksesan sistem informasi yang dikembangkan oleh [3] menyebut bahwa dua aspek utama yang menentukan keberhasilan sistem adalah kualitas sistem dan kualitas informasi. Kualitas sistem merujuk pada karakteristik teknis yang diharapkan dari suatu sistem informasi, seperti kenyamanan akses, fleksibilitas, integrasi, dan kecepatan respons [2]. [32] mendefinisikannya sebagai performa teknis menyeluruh yang tercermin dalam kemudahan penggunaan, fleksibilitas, kecanggihan, dan waktu respons sistem. Dalam konteks *e-Government*, kualitas sistem ditandai oleh aksesibilitas tinggi, kecepatan akses, integritas data, ketepatan informasi, eliminasi inkonsistensi, serta standarisasi format data [26]. Kemudahan penggunaan terbukti memberikan pengaruh positif terhadap sikap pengguna terhadap sistem, yang secara tidak langsung berdampak pada manfaat bersih, seperti peningkatan kualitas kerja, pengurangan kesalahan, kontrol pekerjaan yang lebih baik, efisiensi tugas, dan efektivitas operasional [8].

Keberhasilan sistem informasi perlu diukur secara komprehensif dengan mempertimbangkan kepuasan pengguna dan dampaknya terhadap kinerja organisasi [24]. Dalam kerangka berdasarkan nilai publik, kualitas informasi pada sistem *e-Government* mencakup aspek relevansi, akurasi, dan keaktualan, yang secara langsung memengaruhi persepsi keterbukaan dan transparansi publik [29]. Kualitas informasi yang baik berkontribusi terhadap manfaat bersih seperti efisiensi waktu, kenyamanan, serta meningkatnya kepercayaan masyarakat terhadap pemerintah.

Beberapa studi menekankan dimensi spesifik dalam pengukuran kualitas informasi. [1] menilai akurasi dan kelengkapan informasi sebagai elemen penting untuk

mendukung tugas administratif. [27] menambahkan dimensi ketepatan waktu dan relevansi, serta penyajian informasi yang sesuai kebutuhan semantik pengguna. Sementara itu, [3] mengidentifikasi konsistensi sebagai atribut penting untuk memastikan stabilitas informasi yang dihasilkan oleh sistem. Dengan demikian, kualitas informasi bukan hanya soal isi, tetapi juga mencakup kesesuaian dan keterpahaman dalam mendukung pengambilan keputusan yang efektif.

Sistem MVP diharapkan mampu meningkatkan efisiensi administratif, mempercepat transaksi, dan menyediakan data yang akurat. Dengan hal ini maka sistem MVP dapat mendukung pengambilan keputusan dan pemenuhan regulasi oleh perusahaan perdagangan batu bara. Namun demikian, tantangan seperti keterbatasan integrasi sistem, redundansi data, dan keterlambatan pelaporan masih menjadi hambatan dalam pencapaian manfaat optimal [19]. Oleh karena itu, pendekatan nilai publik digunakan dalam penelitian ini untuk mengevaluasi sejauh mana sistem MVP memberikan nilai tambah bagi perusahaan perdagangan batu bara sebagai pengguna wajib. Dengan demikian, manfaat sistem tidak hanya diukur dari sisi pemerintah sebagai penyedia layanan, tetapi juga dari perspektif bisnis yang menjadi penerima dampaknya secara langsung.

Konsep manfaat bersih dalam sistem informasi mengacu pada manfaat bersih yang diperoleh pengguna dari sisi efisiensi, efektivitas, dan kualitas demokrasi [31]. Dalam kerangka nilai publik, manfaat ini mencakup dampak sosial, ekonomi, dan kelembagaan yang timbul dari implementasi sistem digital, termasuk peningkatan kepercayaan publik, keterbukaan informasi, dan akuntabilitas [3]; [29]. Dalam konteks sistem MVP, nilai publik tercermin dari kemudahan akses, kecepatan layanan, penghematan biaya, serta meningkatnya transparansi proses jual beli batu bara. Namun, belum terdapat penelitian yang secara komprehensif menguji keterkaitan langsung antara kualitas sistem dan kualitas informasi dengan manfaat bersih. Terutama dalam konteks sistem *e-Government* yang bersifat mandatory di sektor pertambangan batu bara. Penelitian ini hadir untuk mengisi kekosongan tersebut, dengan menitikberatkan pada evaluasi manfaat sistem MVP dari sisi perusahaan perdagangan batu bara sebagai pengguna yang diwajibkan oleh regulasi.

Menurut [36], keberhasilan sistem digital pemerintah harus diukur dari dampaknya terhadap masyarakat sebagai pengguna akhir. Oleh karena itu, transformasi birokrasi ke arah yang lebih partisipatif dan kolaboratif menjadi penting [35]; [1]. Studi-studi terdahulu lebih banyak berfokus pada sistem sukarela (*voluntary systems*) dibandingkan sistem wajib seperti MVP, yang secara struktural mengikat perusahaan untuk menggunakannya tanpa opsi alternatif. Dinamika ini berpotensi mempengaruhi persepsi dan pengalaman pengguna dalam memanfaatkan sistem MVP.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sejauh mana kualitas sistem dan kualitas informasi pada sistem MVP mempengaruhi manfaat bersih yang dirasakan oleh perusahaan perdagangan batu bara. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif, penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas sistem MVP, tetapi juga menawarkan kontribusi teoritis dalam memperluas pemahaman tentang keberhasilan sistem *e-Government* berbasis nilai publik. Berdasarkan kerangka teoritis dan identifikasi gap penelitian tersebut, maka hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

H1: Kualitas sistem MVP berpengaruh positif terhadap manfaat bersih

H2: Kualitas informasi MVP berpengaruh positif terhadap manfaat bersih

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Partial Least Squares - Structural Equation Modeling* (PLS-SEM). Pendekatan ini dipilih karena dinilai efektif dalam menganalisis hubungan kausal antar variabel laten, khususnya dalam model dengan kompleksitas tinggi dan ukuran sampel yang kecil hingga sedang [11]. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kausal, yang bertujuan untuk menguji pengaruh dua variabel independen, yaitu kualitas sistem dan kualitas informasi, terhadap satu variabel dependen, yaitu manfaat bersih dari penggunaan sistem MVP.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh perusahaan perdagangan batu bara yang terdaftar dan aktif menggunakan sistem MVP. Sampel diperoleh melalui teknik *non-probability purposive sampling* dengan kriteria: (1) perusahaan aktif menggunakan sistem MVP dalam aktivitas transaksi, (2) responden memiliki pengalaman minimal 6 bulan, dan (3) responden terlibat langsung dalam proses input atau verifikasi transaksi. Jumlah responden sebanyak 69 orang, masing-masing mewakili satu perusahaan pengguna langsung sistem MVP. Jumlah ini dinilai memadai berdasarkan ketentuan minimal ukuran sampel dalam PLS-SEM, yaitu sepuluh kali jumlah indikator terbanyak dalam satu konstruk [11]. Selain sesuai secara statistik, pemilihan metode ini juga mempertimbangkan keterbatasan lapangan, seperti sensitivitas topik penelitian dan keterbatasan waktu survei. Data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner tertutup dengan skala likert 7 point seperti ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Skala Likert

Pernyataan	Nilai
Sangat Setuju	7
Setuju	6
Agak Setuju	5
Netral	4
Agak Tidak Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Sumber: Sugiyono (2013)

Instrumen kuesioner dikembangkan berdasarkan model [3] dan kerangka nilai publik [31]. Sebelum disebarkan, dilakukan uji coba terbatas (*pilot test*) pada 10 responden untuk memastikan kejelasan dan keterpahaman. Evaluasi dilakukan pada tahap *outer model* menggunakan AVE ($>0,50$), *Fornell-Larcker Criterion*, dan *cross-loading* untuk validitas diskriminan, serta *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability* ($CR > 0,70$) untuk reliabilitas.

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak SmartPLS versi 4 melalui dua tahapan utama, yaitu evaluasi model pengukuran (*outer model*) dan evaluasi model struktural (*inner model*). *Outer model* mengevaluasi validitas dan reliabilitas konstruk melalui AVE, *Fornell-Larcker Criterion*, dan *Composite Reliability*. *Inner model* mengevaluasi hubungan antar variabel melalui nilai R^2 , f^2 , *t-statistik*, dan *p-value* ($<0,05$). Untuk meningkatkan validitas model, penelitian ini menyertakan enam variabel kontrol: jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan, lama penggunaan sistem MVP, jumlah karyawan perusahaan, dan jenis penjualan.

Pemilihan variabel kontrol didasarkan pada pertimbangan karakteristik demografis standar yang umum digunakan dalam studi sistem informasi (jenis kelamin, usia,

pendidikan, dan lama penggunaan sistem MVP). Konteks spesifik industri (jumlah karyawan perusahaan dan jenis penjualan) berpotensi mempengaruhi persepsi pengguna. Variabel kontrol jenis kelamin diklasifikasikan sebagai dummy karena hanya memiliki dua kategori/dikotomis. Sementara itu, variabel kontrol lain seperti pendidikan terakhir, usia responden, pengalaman menggunakan sistem MVP, jumlah tenaga kerja perusahaan, dan jenis penjualan dikategorikan sebagai variabel ordinal. Variabel kontrol tersebut menunjukkan urutan tingkatan tertentu yang dapat mempresentasikan level karakteristik responden secara berjenjang. Berdasarkan objek penelitian dan metode penelitian yang digunakan, maka dibawah ini diungkapkan indikator variabel penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. Indikator Variabel Penelitian

Variabel Penelitian	Indikator
Manfaat Bersih. (Y1) (Chen et al, 2019,. Santa et al, 2014;2019. Scott, DeLone & Golden,2016. Prybutok, Zhang & Ryan, 2008))	<u>Efektivitas</u>
	Meningkatkan kinerja individu dalam mengelola lebih banyak transaksi (NB1)
	Mengurangi korupsi (NB2)
	<u>Efisiensi</u>
	Penghematan waktu (NB3)
	Pengurangan biaya (NB4)
Kualitas Sistem (X1) (Chen et al, 2019. Scott, DeLone & Golden,2016. Prybutok, Zhang & Ryan, 2008)	<u>Akuntabilitas</u>
	Transparansi (NB5)
	Ketelusuran proses administrasi (NB6)
	Reliability / Keandalan (KS1)
	Aksebilitas (KS2)
	Usability /Kemudahan penggunaan (KS3)
Kualitas Informasi (X2) (Scott, DeLone & Golden,2011;2016,Santa et al, 2014;2019. Chen et al, 2019)	Fleksibilitas (KS4)
	Security /Keamanan (KS5)
	Integrasi (KS6)
	Accuracy / Akurasi (KI1)
	Timeliness / Ketepatan Waktu (KI2)
	Completeness / Kelengkapan (KI3)
Variabel Kontrol Jenis Kelamin. Usia Pendidikan Pengalaman MVP Jumlah Karyawan Perusahaan Jenis Penjualan	Relevance / Relevansi (KI4)
	Consistency / Konsistensi (KI5)
	Understandability / Keterpahaman (KI6)
	Wanita dan Pria
	20-30 Tahun, 31-40 Tahun, >41 Tahun
	SMA/SMK, Diploma/S1, S2
	0-6 Bulan, 6 Bulan - 2 Tahun dan > 2 Tahun
	Jumlah karyawan <50, 50-200, >200
	Domestik, Internasional dan Domestik & Ekspor
Sumber: Olahan data (2024)	

Hasil dan Pembahasan

Kualitas sistem memperoleh rata-rata tertinggi sebesar 5,98, dengan nilai median yang tinggi dan standar deviasi rendah, menandakan konsistensi penilaian antar responden. Penjelasan tersebut dapat dilihat pada tabel 4. Meskipun terdapat responden yang memberikan penilaian cukup rendah (nilai minimum 3,00), nilai maksimum 7,00 menunjukkan apresiasi penuh terhadap sistem oleh sebagian responden. Hal serupa juga berlaku untuk kualitas informasi, meskipun sedikit lebih rendah dari kualitas sistem, tetap dinilai positif. Sementara itu, nilai median dan standar deviasi pada variabel manfaat bersih mengindikasikan bahwa sebagian besar responden memiliki pandangan yang seragam dan positif terhadap manfaat yang diberikan oleh sistem

MVP. Tidak ditemukan penilaian yang sangat rendah, karena nilai minimum berada pada angka 4,00.

Tabel 4. Statistik Deskriptif Variabel Utama Penelitian

	<i>Mean</i>	<i>Median</i>	<i>Observed min</i>	<i>Observed max</i>	<i>Standard deviation</i>
Kualitas Sistem	5,98	6,17	3,00	7,00	0,90
Kualitas Informasi	5,87	6,00	3,00	7,00	0,85
Manfaat Bersih	6,07	6,00	4,00	7,00	0,74

Sumber: Olahan data (2024)

Faktor aksesibilitas pada kualitas sistem memiliki nilai rata-rata dan median tertinggi yang menandakan sistem MVP mudah diakses oleh pengguna. Sebaliknya, fleksibilitas mencatatkan rata-rata terendah. Pada dimensi kualitas informasi, faktor akurasi menempati peringkat tertinggi. Sedangkan relevansi menjadi indikator terendah meskipun masih dalam kategori baik. Efisiensi biaya muncul sebagai manfaat paling dirasakan oleh perusahaan perdagangan batu bara, diikuti oleh efektivitas dan akuntabilitas, sedangkan efisiensi waktu berada di posisi terendah meskipun tetap dinilai positif. Secara umum, data menunjukkan bahwa sistem MVP memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan transparansi pada operasional perusahaan perdagangan batu bara. Penjelasan ini dapat dijabarkan pada tabel 5 di bawah ini. Tabel ini menyajikan gambaran komprehensif mengenai persepsi perusahaan perdagangan batu bara sebagai pengguna wajib terhadap setiap indikator, dan dapat menjadi dasar dalam merumuskan rekomendasi pengembangan sistem di masa mendatang.

Tabel 5. Statistik Deskriptif Indikator Penelitian

	<i>Mean</i>	<i>Median</i>	<i>Observed min</i>	<i>Observed max</i>	<i>Standard deviation</i>
KS1 : Keandalan	6,28	6,00	3,00	7,00	0,83
KS2 : Aksesibilitas	6,38	7,00	3,00	7,00	0,85
KS3 : Kemudahan penggunaan	5,88	6,00	3,00	7,00	0,93
KS4 : Fleksibilitas	5,67	6,00	3,00	7,00	0,99
KS5 : Keamanan	5,87	6,00	3,00	7,00	0,88
KS6 : Integrasi	5,83	6,00	3,00	7,00	0,90
KI1 : Akurasi	5,96	6,00	3,00	7,00	0,77
KI2 : Ketepatan Waktu	5,93	6,00	3,00	7,00	0,82
KI3 : Kelengkapan	5,87	6,00	3,00	7,00	0,88
KI4 : Relevansi	5,78	6,00	3,00	7,00	0,98
KI5 : Konsistensi	5,83	6,00	3,00	7,00	0,80
KI6 : Keterpahaman	5,84	6,00	3,00	7,00	0,88
MB1 : Efektivitas individu	6,04	6,00	4,00	7,00	0,73
MB2 : Efektivitas organisasi	6,07	6,00	4,00	7,00	0,71
MB3 : Efisiensi waktu	5,97	6,00	4,00	7,00	0,80
MB4 : Efisiensi biaya	6,19	6,00	4,00	7,00	0,73
MB5 : Transparansi	6,09	6,00	4,00	7,00	0,76
MB6 : Ketelusuran proses administrasi	6,04	6,00	4,00	7,00	0,73

Sumber: Olahan data (2024)

Pengujian validitas dan reliabilitas dilakukan untuk memastikan bahwa setiap konstruk dalam model memenuhi kriteria pengukuran yang baik. Berdasarkan tabel 6 dapat dijelaskan bahwa nilai *average variance extracted* (AVE) untuk semua variabel melebihi batas minimum 0,5 yang berarti konstruk valid. Pada tabel 7 menunjukkan nilai *composite reliability* dan *cronbach's alpha* untuk semua variabel di atas 0,70. Untuk kualitas sistem (0,884 & 0,880), dan kualitas informasi (0,897 & 0,883),

menandakan semua konstruk reliabel. Validitas diskriminan dengan uji *fornell-larcker* yang ditunjukkan pada tabel 8, menjelaskan bahwa nilai AVE lebih tinggi dibanding korelasi antar variabel lain, sehingga semua konstruk menunjukkan validitas diskriminan yang memadai.

Tabel 6. Hasil Pengujian AVE

Variabel Penelitian	Average variance extracted (AVE)
Kualitas Sistem	0,627
Kualitas Informasi	0,634
Manfaat Bersih	0,657

Sumber: Olahan data (2024)

Tabel 7. Hasil Uji *Composite Reliability* dan Uji *Cronbach Alpha*

Variabel Penelitian	Composite reliability (ρ_a)	Cronbach's alpha
Kualitas Sistem	0,884	0,880
Kualitas Informasi	0,897	0,883
Manfaat Bersih	0,905	0,893

Sumber: Olahan data (2024)

Tabel 8. *Fornell Lacker*

Variabel Penelitian	Kualitas Informasi	Kualitas Sistem	Manfaat Bersih
Kualitas Sistem	0,701	0,792	
Kualitas Informasi	0,880		
Manfaat Bersih	0,856	0,683	0,881

Sumber: Olahan data (2024)

Uji validitas diskriminan juga dapat diuji berdasarkan nilai *cross loading* yang ditunjukkan pada tabel 9. Nilai korelasi pada variabel kualitas sistem, kualitas informasi dan manfaat bersih lebih besar dibandingkan korelasi pada variabel lainnya. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel juga valid digunakan. Evaluasi model struktural sebagaimana dijabarkan pada tabel 10, nilai R^2 untuk variabel manfaat bersih adalah 0,760, yang menunjukkan bahwa model mampu menjelaskan 76% variasi pada manfaat bersih, suatu nilai yang sangat kuat. Sisanya 24% dijelaskan oleh faktor lain di luar model. Nilai Q^2 (*predictive relevance*) pada tabel 11 menunjukkan nilai untuk manfaat bersih sebesar 0,469, yang berarti model memiliki daya prediktif yang tinggi. Hasil uji f^2 ditunjukkan pada tabel 12 yang dapat disimpulkan bahwa kualitas informasi memberikan pengaruh besar terhadap manfaat bersih ($f^2 = 0,407$), sementara kualitas sistem memberikan pengaruh yang sangat kecil ($f^2 = 0,011$).

Tabel 9. Hasil Nilai *Cross Loading*

	Kualitas Informasi	Kualitas Sistem	Manfaat Bersih
KS1	0,562	0,852	0,595
KS2	0,415	0,783	0,481
KS3	0,433	0,745	0,508
KS4	0,548	0,814	0,452
KS5	0,596	0,845	0,521
KS6	0,712	0,701	0,628
KI1	0,876	0,661	0,804
KI2	0,781	0,545	0,667
KI3	0,828	0,648	0,725

	Kualitas Informasi	Kualitas Sistem	Manfaat Bersih
KI4	0,674	0,422	0,493
KI5	0,846	0,520	0,730
KI6	0,757	0,519	0,618
MB1	0,526	0,459	0,635
MB2	0,769	0,582	0,877
MB3	0,693	0,638	0,873
MB4	0,563	0,426	0,760
MB5	0,791	0,631	0,868
MB6	0,765	0,548	0,821

Sumber: Olahan data (2024)

Tabel 10. Uji Koefisien Determinasi

Variabel Dependen	R-square	R-square adjusted
Manfaat Bersih	0,760	0,749

Sumber: Olahan data (2024)

Tabel 11. Uji Q^2 (Predictive Relevance)

Variabel Penelitian	SSO	SSE	$Q^2 (=1-SSE/SSO)$
Kualitas Sistem	414,000	414,000	0,000
Kualitas Informasi	414,000	414,000	0,000
Manfaat Bersih	414,000	219,713	0,469

Sumber: Olahan data (2024)

Tabel 12. Uji f^2 (efek ukuran)

Variabel Independen	Manfaat Bersih
Kualitas Sistem	0,011
Kualitas Informasi	0,407

Sumber: Olahan data (2024)

Pengujian hipotesis dilakukan melalui uji *t-statistik* dan nilai *p-value* dengan tingkat signifikansi 5% (0,05). Hasil uji pengaruh langsung dijabarkan pada tabel 13 di bawah ini:

Tabel 13. Pengujian Hipotesis

Hipotesis	Original sample (O)	T statistics (O/STDEV)	P values	Keterangan
H1: Kualitas sistem MVP berpengaruh positif terhadap manfaat bersih	0,081	0,883	0,377	Ditolak
H2: Kualitas informasi MVP berpengaruh positif terhadap manfaat bersih	0,591	3,971	0,000	Diterima

Sumber: Olahan data (2024)

Koefisien jalur sebesar 0,081 dengan nilai *t-statistic* sebesar 0,883 dan *p-value* sebesar 0,377 menunjukkan bahwa kualitas sistem tidak berpengaruh signifikan terhadap manfaat bersih. Hal ini ditunjukkan oleh nilai $t < 1,96$ dan $p > 0,05$, sehingga hipotesis H1 dinyatakan ditolak. Mengacu pada pandangan Lakens (2017), penolakan terhadap hipotesis tidak hanya terjadi apabila arah hubungan yang ditemukan bertentangan dengan prediksi, tetapi juga ketika hasil yang diperoleh tidak signifikan secara statistik. Hasil yang tidak signifikan ($p > 0,05$) tidak dapat dijadikan dasar yang valid untuk menyimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh, terutama dalam konteks penelitian dengan ukuran sampel yang relatif kecil, seperti dalam studi ini. Ketidaksignifikanan tersebut lebih mungkin mencerminkan rendahnya kekuatan statistik (*statistical*

power) dari pengujian yang dilakukan, daripada ketiadaan pengaruh secara substansial. Oleh karena itu, meskipun arah hubungan yang ditemukan sejalan dengan hipotesis, ketidaktercukupannya bukti statistik mengindikasikan bahwa hipotesis alternatif belum dapat dinyatakan didukung oleh data empiris yang tersedia.

Aspek-aspek yang membentuk kualitas sistem seperti keandalan, aksesibilitas, kemudahan penggunaan, fleksibilitas, keamanan, dan integrasi, belum sepenuhnya memenuhi ekspektasi pengguna. Kompleksitas sistem MVP menjadi salah satu penghambat utama dalam pemanfaatan sistem secara efektif. Kompleksitas tersebut berdampak langsung pada rendahnya persepsi terhadap manfaat yang ditawarkan oleh sistem MVP. Dengan demikian, sistem MVP belum sepenuhnya mampu memenuhi ekspektasi efektivitas sebagaimana dirumuskan oleh [3]. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh [39], yang menekankan bahwa manfaat bersih sering kali hanya dapat diukur dalam konteks efektivitas operasional. Hasil penelitian ini juga konsisten dengan temuan [1], yang menunjukkan bahwa kualitas sistem tidak memberikan kontribusi signifikan terhadap aspek akuntabilitas dan efisiensi, meskipun tetap berpotensi memengaruhi efektivitas.

Kelemahan dalam aspek integrasi sistem berpotensi menambah beban administratif dan memperlambat proses transaksi yang semestinya dapat disederhanakan melalui sistem. Ketidakesesuaian sistem dengan kebutuhan bisnis perusahaan, terutama dari aspek fleksibilitas, menyebabkan terjadinya duplikasi pekerjaan atau peningkatan biaya operasional. Hal ini dikarenakan keterbatasan sistem dalam mendukung transaksi tepat waktu. Kondisi ini turut membentuk persepsi negatif terhadap kualitas sistem MVP. Sebagian besar perusahaan perdagangan batu bara lebih memandang sistem ini sebagai kewajiban regulatif daripada sebagai sarana strategis yang memberikan nilai tambah. Meskipun tujuan awal pengembangan MVP adalah untuk memperkuat proses verifikasi dan kepatuhan, persepsi yang berkembang justru menilai sistem tersebut menambah kerumitan administratif tanpa kontribusi nyata terhadap efisiensi atau penghematan biaya. Peningkatan kualitas sistem di masa mendatang sangat penting guna terciptanya manfaat yang lebih nyata bagi perusahaan perdagangan batu bara. Di luar aspek teknis dan operasional, keterbatasan jumlah responden dalam penelitian ini, yaitu sebanyak 69 orang, juga dapat memengaruhi validitas hasil. Ukuran sampel yang relatif kecil berpotensi menurunkan *statistical power*, sehingga dampak dari variabel kualitas sistem terhadap manfaat bersih menjadi sulit terdeteksi secara signifikan.

Kualitas informasi memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap manfaat bersih, sehingga hipotesis H2 diterima. Hal ini dapat dijelaskan dengan adanya nilai koefisien jalur = 0,591; *t-statistik* = 3,971; *p-value* = 0,000. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian sebelumnya seperti yang dikemukakan oleh [23], [27], [39]. Mereka menemukan bahwa kualitas informasi yang tinggi dapat meningkatkan kinerja individu, mendukung efisiensi dalam proses pengambilan keputusan, memperbaiki efektivitas operasional, dan memberikan nilai tambah terhadap aktivitas organisasi. Indikator kualitas informasi yang meliputi akurasi, ketepatan waktu, kelengkapan, relevansi, konsistensi, dan keterpahaman telah sesuai dengan ekspektasi perusahaan perdagangan batu bara. Dimensi-dimensi tersebut dinilai telah memberikan dukungan yang kuat terhadap operasional perusahaan terutama dalam proses transaksi jual beli batu bara.

Informasi yang akurat dan tepat waktu sangat krusial dalam menyelesaikan transaksi penjualan batu bara, yang merupakan aktivitas utama perusahaan dalam sektor ini. Selain itu, informasi yang relevan dan komprehensif dari sistem MVP juga berperan dalam mengurangi kesalahan, menekan biaya operasional, dan meningkatkan efisiensi secara keseluruhan. Informasi yang berkualitas tinggi menyediakan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan yang cepat dan tepat. Hal ini sejalan dengan pendapat [26], yang menyatakan bahwa kualitas informasi yang baik dapat memperkuat interaksi antara pemerintah dan masyarakat, mengurangi hambatan adopsi teknologi, dan mengoptimalkan manfaat dari implementasi layanan *e-Government*.

Hasil pengujian setelah memasukkan variabel-variabel kontrol ke dalam model ditampilkan pada tabel 14. Hasil uji menunjukkan bahwa hipotesis pertama (H1) mengenai pengaruh kualitas sistem terhadap manfaat bersih tidak didukung. Pengaruh kualitas sistem terhadap manfaat bersih tidak signifikan secara statistik. Sebaliknya, hipotesis kedua (H2) mengenai kualitas informasi menandakan pengaruh positif dan signifikan terhadap manfaat bersih. Menariknya, dari keenam variabel kontrol yang diuji, hanya faktor usia yang menunjukkan pengaruh signifikan terhadap manfaat bersih, dengan koefisien jalur sebesar 0,123, t-statistik 2,051, dan *p-value* 0,040. Meskipun demikian, efeknya relatif kecil dibandingkan dengan pengaruh kualitas informasi.

Tabel 14. Uji Hipotesis dengan Variabel Kontrol

Variabel Penelitian	Original sample (O)	T statistics (O/STDEV)	P values
Kualitas Sistem -> Manfaat Bersih	0,112	1,126	0,260
Kualitas Informasi -> Manfaat Bersih	0,550	3,708	0,000
Jenis Kelamin -> Manfaat Bersih	0,024	0,457	0,648
Usia -> Manfaat Bersih	0,123	2,051	0,040
Pendidikan -> Manfaat Bersih	-0,041	0,890	0,374
MVP Experience -> Manfaat Bersih	-0,068	1,243	0,214
Jumlah Karyawan -> Manfaat Bersih	0,021	0,336	0,737
Jenis Penjualan -> Manfaat Bersih	-0,035	0,479	0,632

Sumber: Olahan data (2024)

Variabel kontrol lainnya seperti jenis kelamin, tingkat pendidikan, pengalaman menggunakan MVP, jenis penjualan, dan jumlah karyawan tidak menunjukkan pengaruh signifikan (*p-value* > 0,05). Hal ini menyimpulkan bahwa dengan penambahan variabel kontrol dalam penelitian ini tidak mengubah hasil utama secara substansial. Kualitas sistem tetap saja tidak signifikan meskipun terdapat sedikit peningkatan pada nilai t-statistiknya. Sementara itu, kualitas informasi tetap konsisten sebagai satu-satunya variabel yang berpengaruh signifikan baik sebelum maupun setelah memasukkan variabel kontrol.

Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa kualitas informasi merupakan determinan utama dalam menciptakan manfaat bersih dari sistem MVP. Oleh karena itu, pengembangan dan implementasi sistem MVP ke depan sebaiknya memfokuskan perhatian pada peningkatan dimensi kualitas informasi. Di sisi lain, perbaikan terhadap aspek kualitas sistem tetap diperlukan agar dapat berkontribusi lebih nyata terhadap nilai yang dirasakan oleh perusahaan perdagangan batu bara. Temuan signifikan pada variabel kontrol "usia" juga memberikan indikasi bahwa faktor demografis tertentu mungkin mempengaruhi persepsi pengguna terhadap manfaat sistem MVP.

Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menemukan bahwa kualitas informasi memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap manfaat bersih yang dirasakan oleh perusahaan perdagangan batu bara. Dengan demikian, dimensi kualitas informasi berperan penting dalam penciptaan nilai publik pada implementasi *e-Government*, khususnya dalam konteks pelaporan dan verifikasi penjualan batu bara. Sementara itu, kualitas sistem belum sepenuhnya memenuhi ekspektasi pengguna. Kualitas sistem dianggap kurang memberikan dampak langsung terhadap manfaat bersih, yang salah satunya disebabkan oleh kompleksitas, kurangnya fleksibilitas, dan tantangan integrasi yang masih dihadapi pengguna. Oleh karena itu, penyempurnaan infrastruktur sistem, peningkatan interoperabilitas dengan sistem digital lainnya menjadi langkah strategis untuk meningkatkan efektivitas implementasi MVP ke depan. Sistem MVP memiliki peran penting dalam mendukung pengawasan pemerintah terhadap distribusi dan penjualan batu bara. Khususnya integrasi yang optimal dengan sistem lain seperti MOMS dan e-PNBP.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, ukuran sampel yang relatif kecil dapat memengaruhi generalisasi temuan terhadap populasi yang lebih luas. Kedua, sifat sistem MVP yang terus mengalami pengembangan dan pembaruan berpotensi memengaruhi dinamika persepsi pengguna dari waktu ke waktu. Ketiga, terbatasnya literatur nasional yang secara langsung membahas hubungan antara kualitas teknologi informasi dan manfaat bersih dalam konteks sektor pertambangan menjadi kendala dalam memperkaya diskusi teoritis dan kontekstual.

Peran aktif dari pemerintah, khususnya Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), diperlukan dalam mendorong penguatan kualitas sistem MVP. Upaya ini dapat dilakukan dengan mengurangi redundansi data, memastikan integrasi antar sistem digital secara menyeluruh, serta meningkatkan konsistensi dan efisiensi proses transaksi. Strategi ini bertujuan untuk meminimalkan gangguan operasional dalam kegiatan jual beli dan pengiriman batu bara, serta mendorong terciptanya manfaat sistem yang nyata dan berkelanjutan bagi para pelaku usaha.

Lebih lanjut, disarankan untuk melakukan *benchmarking* dan studi perbandingan terhadap sistem *e-Government* serupa di sektor strategis lainnya, baik di tingkat nasional maupun internasional. Langkah ini bertujuan untuk mengidentifikasi praktik-praktik terbaik (*best practices*) yang dapat diadopsi dan disesuaikan dalam pengembangan sistem MVP, guna memperkuat efisiensi tata kelola serta meningkatkan daya saing sektor pertambangan di era digital.

Berdasarkan temuan dan keterbatasan dalam penelitian ini, terdapat beberapa arahan spesifik yang dapat dijadikan rujukan untuk penelitian mendatang:

1. Perluasan Jumlah Sampel dan Desain Longitudinal

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas jumlah sampel. Selain itu, penggunaan desain longitudinal dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai perubahan persepsi pengguna terhadap kualitas sistem, kualitas informasi, dan manfaat bersih seiring dengan pembaruan sistem MVP dari waktu ke waktu.

2. Studi Integrasi Lintas Sistem *e-Government*

Penelitian mendatang juga dapat berfokus pada integrasi sistem MVP dengan modul *e-Government* lainnya, seperti MOMS dan e-PNBP. Fokus ini bertujuan

untuk mengevaluasi dampak sinergi antar sistem digital dalam mendukung transparansi, efisiensi, dan akuntabilitas lintas sektoral. Kajian terhadap integrasi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pemahaman tentang efektivitas ekosistem tata kelola digital yang lebih terintegrasi serta dampaknya terhadap pelaku usaha di sektor pertambangan.

3. Perluasan Model Konseptual

Untuk memperkaya pemahaman teoritis, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan variabel independen dengan memasukkan dimensi lain dari model kesuksesan sistem informasi DeLone & McLean, seperti kualitas layanan. Penambahan variabel ini diharapkan dapat memberikan perspektif yang lebih komprehensif dalam mengukur faktor-faktor yang memengaruhi persepsi terhadap manfaat sistem.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada perusahaan perdagangan batu bara yang telah bersedia menjadi responden dalam pengisian kuesioner dan mendukung kelancaran pengumpulan data. Penghargaan juga diberikan kepada instansi terkait yang telah memberikan akses terhadap informasi sistem MVP serta kepada pihak-pihak yang membantu proses distribusi dan pengolahan data dalam penelitian ini.

Referensi

- [1] Chen, Y. C., Hu, L. T., Tseng, K. C., Juang, W. J., & Chang, C. K. (2019). Cross-boundary e-government systems: Determinants of performance. *Government information quarterly*, 36(3), 449-459.
- [2] DeLone, W. H., & McLean, E. R. (1992). Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information systems research*, 3(1), 60-95.
- [3] DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update. *Journal of management information systems*, 19(4), 9-30.
- [4] Direktorat Jenderal Mineral dan Batubar. (2023). Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara Tahun 2023
- [5] Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara (2023). Handbook of Energy & Economic Statistic of Indonesia 2023
- [6] Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara. (2021). Grand Strategy Mineral dan Batubara: Arah Pengembangan Hulu Hilir Mineral Utama dan Batubara Menuju Indonesia Maju
- [7] Gouscos, D., Kalikakis, M., Legal, M., & Papadopoulou, S. (2007). A general model of performance and quality for one-stop e-government service offerings. *Government Information Quarterly*, 24(4), 860-885.
- [8] Haddad, A., Ameen, A., & Isaac, O. (2019). Factors that influence the net benefits of big data adoption within government agencies in the UAE. *International Journal of Control and Automation*, 12(6), 841-860.
- [9] Haddad, A., Ameen, A., & Isaac, O. (2019). Factors that influence the net benefits of big data adoption within government agencies in the UAE. *International Journal of Control and Automation*, 12(6), 841-860.

- [10] Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., & Thiele, K. O. (2017). Mirror, mirror on the wall: a comparative evaluation of composite-based structural equation modeling methods. *Journal of the academy of marketing science*, 45, 616-632.
- [11] Hair, J.F., Hult, G.T.M., Ringle, C.M., Sarstedt, M., Danks, N.P., Ray, S., 2021. Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R. *Springer International Publishing, Cham*.
- [12] Jordan, J., & Tenzing, J. (2024). *Social Foundations of a Just Coal Transition*. Washington, DC.
- [13] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2021). *Road Map Pengembangan dan Pemanfaatan Batubara 2021-2045*.
- [14] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (2023). *Capaian Kinerja Sektor ESDM Tahun 2022 & Target Tahun 2023*. Jakarta.
- [15] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2019). 'ESDM Kini' Jawab Tantangan Bisnis dengan Sistem IT. *Siaran Pers No. 590.Pers/04/SJI/201*
- [16] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2019). Petunjuk Pengoperasian Aplikasi MVP. *Diakses dari <https://mvp.esdm.go.id/formatsurat/mvp.pdf>*.
- [17] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2019). Tingkatkan Pengawasan Penjualan Batubara, Kementerian ESDM Luncurkan Modul Verifikasi Penjualan Batubara. *Siaran Pers No. 559.Pers/04/SJI/2019*.
- [18] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2019, 2 November). Pantau Kegiatan Penjualan Produksi Mineral, Pemerintah Luncurkan Aplikasi MVP. *Siaran Pers No. 689.Pers/04/SJI/2019*.
- [19] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2023, Juli). Percepat Investasi Sektor Minerba, Pemerintah Integrasikan 3 Aplikasi Komoditas Batubara. *Siaran Pers No. 306.Pers/04/SJI/2023*.
- [20] Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batu Bara, Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral 195.K/30/DJB/2020 tentang Tata Cara Verifikasi Teknis Kegiatan Pengangkutan dan Penjualan Mineral dan Batubara.
- [21] Lakens, D. (2017). Equivalence tests: A practical primer for t tests, correlations, and meta-analyses. *Social psychological and personality science*, 8(4), 355-362.
- [22] Maroufkhani, P., Desouza, K. C., Perrons, R. K., & Iranmanesh, M. (2022). *Digital transformation in the resource and energy sectors: A systematic review*. *Resources Policy*, 76, 102622..
- [23] Petter, S., DeLone, W., & McLean, E. (2008). Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelationships. *European journal of information systems*, 17(3), 236-263
- [24] Petter, S., DeLone, W., & McLean, E. R. (2012). The past, present, and future of "IS success". *Journal of the Association for Information Systems*, 13(5), 2.
- [25] PRAKARSA. (2022). *Aliran keuangan gelap pada sektor perikanan dan pertambangan batu bara serta produk turunannya di Indonesia*. Jakarta: Perkumpulan PRAKARSA
- [26] Prybutok, V. R., Zhang, X., & Ryan, S. D. (2008). Evaluating leadership, IT quality, and net benefits in an e-government environment. *Information & Management*, 45(3), 143-152.

- [27] Santa, R., Echeverry, A. M. L., Sánchez, P. A. V., & Rios Patiño, J. I. (2014). System and operational effectiveness alignment: The case of e-government in Saudi Arabia. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 9(3), 212-220.
- [28] Santa, R., MacDonald, J. B., & Ferrer, M. (2019). The role of trust in e-Government effectiveness, operational effectiveness and user satisfaction: Lessons from Saudi Arabia in e-G2B. *Government Information Quarterly*, 36(1), 39-50.
- [29] Scott, M., DeLone, W. H., & Golden, W. (2009). Understanding net benefits: a citizen-based perspective on eGovernment success. *ICIS 2009 proceedings*, 86.
- [30] Scott, M., DeLone, W., & Golden, W. (2011). IT quality and e-government net benefits: a citizen perspective.
- [31] Scott, M., DeLone, W., & Golden, W. (2016). Measuring e-Government success: a public value approach. *European Journal of Information Systems*, 25, 187-208.
- [32] Seddon, P. B. (1997). A respecification and extension of the DeLone and McLean model of IS success. *Information systems research*, 8(3), 240-253.
- [33] Seddon, P. B., Staples, S., Patnayakuni, R., & Bowtell, M. (1999). Dimensions of information systems success. *Communications of the Association for Information Systems*, 2(1), 20.
- [34] Seddon, P., & Kiew, M. Y. (1996). A partial test and development of DeLone and McLean's model of IS success. *Australasian Journal of Information Systems*, 4(1).
- [35] Sigwejo, A., & Pather, S. (2016). A citizen-centric framework for assessing e-government effectiveness. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 74(1), 1-27.
- [36] Sterrenberg, G. (2016). Measuring IS success of e-government: A Case Study on the Disability Sector in Australia.
- [37] Sugiyono, Prof. Dr. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.
- [38] Światowiec-Szczepańska, J., & Stępień, B. (2022). Drivers of digitalization in the energy sector—The managerial perspective from the catching up economy. *Energies*, 15(4), 1437.
- [39] Tegethoff, T. M., Santa, R., Granobles, D. F. M., & Hoyos, J. C. V. (2019). Does trust have an impact on system and operational effectiveness? The implementation of e-government in Colombia. *Electronic Government, an International Journal*, 15(3), 241-260.