

## GOOD CORPORATE GOVERNANCE DALAM PERUSAHAAN JASA PENGADAAN TEKNOLOGI (DRONE) : STUDI LITERATUR TERHADAP TRANSPARANSI DAN AKUNTABILITAS

**Husnul Baiti, Agus Satory**

Magister Manajemen, Universitas Bakrie, [baytiusnull@gmail.com](mailto:baytiusnull@gmail.com)  
Fakultas Hukum Universitas Pakuan Bogor, [agussatory@unpak.ac.id](mailto:agussatory@unpak.ac.id)  
Correspondence [baytiusnull@gmail.com](mailto:baytiusnull@gmail.com)

### **Abstract**

*This study aims to analyze the implementation of transparency and accountability principles within the framework of Good Corporate Governance (GCG) in drone procurement service companies, identify key implementation challenges, and provide strategic recommendations based on academic literature and public policy. The research adopts a qualitative descriptive method using a systematic literature review approach, reviewing relevant academic and regulatory sources from 2015 to 2025. The findings reveal that transparency is manifested through digitalization of tender processes, open access to vendor data and technical specifications, and public reporting. Accountability is reinforced through reporting systems, auditable decision documentation, and both internal and external audits. However, GCG implementation in this sector still faces significant challenges, including regulatory overlap across sectors, lack of governance-competent human resources, and potential conflicts of interest in vendor selection. This research recommends the development of sectoral GCG guidelines, strengthening of digital-based internal control systems, and establishment of collaborative forums between government, industry, and academia. These findings offer strategic insights to enhance governance practices in strategic technology procurement that are adaptive, accountable, and sustainable.*

**Keywords:** *Good Corporate Governance, transparency, accountability, drone procurement, e-procurement, conflict of interest, systematic literature review.*

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan prinsip transparansi dan akuntabilitas dalam kerangka *Good Corporate Governance (GCG)* pada perusahaan jasa pengadaan teknologi drone, Dengan mengidentifikasi tantangan implementasinya, serta menyusun rekomendasi strategis berdasarkan studi literatur dan kebijakan publik. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan *systematic literature review* terhadap sumber-sumber akademik dan regulasi relevan selama periode 2015–2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa transparansi diwujudkan melalui digitalisasi informasi tender, keterbukaan akses data vendor dan spesifikasi teknis, serta pelaporan publik. Akuntabilitas diperkuat melalui sistem pelaporan, dokumentasi keputusan yang dapat diaudit, serta pelaksanaan audit internal dan eksternal. Namun, implementasi GCG di sektor ini masih menghadapi tantangan seperti kompleksitas regulasi lintas sektor, minimnya SDM dengan kompetensi tata kelola, serta potensi konflik kepentingan dalam evaluasi vendor. Penelitian ini merekomendasikan penyusunan pedoman GCG sektoral, penguatan sistem pengawasan berbasis digital, serta pembentukan forum kolaboratif antara pemerintah, industri, dan akademisi. Temuan ini memberikan kontribusi strategis dalam memperkuat tata kelola pengadaan teknologi strategis secara adaptif, akuntabel, dan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** *Good Corporate Governance, transparansi, akuntabilitas, pengadaan drone, e-procurement, konflik kepentingan, systematic literature review.*

## PENDAHULUAN

Pada era modern sekarang teknologi informasi dan komunikasi telah berkembang pesat dan membawa perubahan mendasar dalam berbagai aspek kehidupan termasuk cara berorganisasi dalam Perusahaan untuk mengelola kegiatan operasional serta proses bisnisnya. Salah satu inovasi teknologi yang bertumbuh dan berkembang pesat pada dua dekade terakhir adalah teknologi drone (*Unmanned Aerial Vehicle/UAV*). Dengan kemampuan manuver yang tinggi, efisiensi biaya dan kemampuan yang dapat menjangkau lokasi ekstrem, drone telah menjadi salah satu komoditas teknologi yang paling cepat berkembang (Yunus, 2023). Dengan mengikuti perkembangan zaman, teknologi drone juga dilengkapi dengan sistem kendali berbasis AI (*Artificial Intelligence*), GPS, dan sensor multispektral, sehingga penggunaan dalam pengumpulan dan pemrosesan data bisa didapatkan secara real time. Drone berevolusi ke berbagai sektor industri. Yang Dimana sebelumnya Drone hanya di gunakan dalam operasi militer, tetapi kini drone sudah bertransformasi dan secara progresif mendukung optimalisasi di berbagai sektor publik seperti pertambangan, pertanian, pemetaan, logistik dan pengawasan proyek infrastruktur.

Seiring meningkatnya peran Drone di berbagai sektor publik maupun swasta, permintaan terhadap jasa pengadaan teknologi ini juga mengalami lonjakan signifikan. Pengadaan teknologi yang bernilai investasi tinggi dan signifikansi strategis seperti drone (*UAV*) ini menuntut adanya sistem yang transparansi dan akuntabilitas terutama pada proses tahap pengadaan, kontraktual, sampai dengan pelaporan penggunaan. Permasalahan utama yang terjadi adalah rendahnya tingkat transparansi dalam proses pengadaan barang dan jasa, prosedur yang tidak terbuka, tidak terdokumentasi dengan baik, atau bahkan tidak diakses oleh publik menyebabkan peluang terjadinya korupsi dan kolusi menjadi lebih tinggi pada proses seleksi penyedia jasa terutama pengadaan yang dilakukan melalui *e-procurement*.

Gambar 1. Struktur GCG Dalam Pengadaan Drone



Berdasarkan Gambar 1 diatas, Dengan prinsip GCG yang baik, keterbukaan informasi sebenarnya dapat menjalankan pelaporan informasi terbuka dan akses digital pada tender, sehingga meminimalisir peluang

kolusi dan memperluas akses bagi penyedia layanan yang kompeten, sedangkan akuntabilitas mendorong manajemen untuk mengambil suatu keputusan berdasarkan kepentingan pemangku secara luas bukan hanya berdasarkan keuntungan jangka pendek dan mempermudah kelangsungan audit kedepannya,. Selain itu, lemahnya akuntabilitas dalam proses pengambilan keputusan memperbesar risiko penyalahgunaan wewenang oleh manajemen sehingga ini tidak sejalan dengan studi literatur yang di lakukan oleh (loureio et al, 2021) yang menyatakan bahwa penggunaan taknologi canggih tanpa adanya sistem governance yang baik kemungkinan akan berujung pada lemahnya pengawasan internal dan rendahnya partisipasi publik dalam proses pengadaan.

Saat seperti inilah, konsep Good Corporate Governance (GCG) menjadi sangat relevan. Pada konteks perusahaan jasa pengadaan teknologi terutama Drone (UAV) prinsip-prinsip seperti transparansi, akuntabilitas, dan responsibilitas memainkan peran utama untuk memastikan bahwa proses pengadaan akan berjalan sesuai etika, hukum, dan efisiensi operasional. Berdasarkan prinsip OECD (2015), GCG yang baik diperlukan untuk menjamin akuntabilitas manajemen dan keterbukaan dalam pengambilan keputusan yang berdampak pada stakeholder. Namun sayangnya, sejumlah studi menyatakan bahwa Perusahaan khususnya yang bergerak di bidang jasa pengadaan teknologi (UAV) cenderung menghadap tantangan serius dalam aspek keterbukaan dan tanggung jawab manajerial tersebut.

Dengan mengeksplorasi secara sistematis bagaimana prinsip transparansi dan akuntabilitas diterapkan dalam perusahaan jasa pengadaan drone, dengan pendekatan studi literatur. Kemudian memetakan temuan dari berbagai publikasi ilmiah dan regulasi yang relevan, diharapkan hasil studi ini dapat memberikan kontribusi pada penguatan tata kelola perusahaan jasa teknologi di Indonesia dan kawasan lain yang sedang berkembang

Tetapi, penerapan *Good Corporate Governance (GCG)* ini menjadi krusial karena adanya potensi risiko yang muncul akibat konflik kepentingan, manipulasi tender, ketidakjelasan proses pengambilan keputusan, serta lemahnya mekanisme pengawasan internal. Oleh sebab itu, untuk menerapkan prinsip kualitas *Good Corporate Governance (GCG)* yang baik pada industri teknologi pengadaan drone ini dibutuhkan lima elemen utama, yaitu transparansi, akuntabilitas, tanggung jawab, independensi, dan keadilan (fairness). Lima prinsip ini berperan penting dalam menciptakan sistem manajemen yang dapat dipercaya oleh seluruh pemangku kepentingan.

Berdasarkan pernyataan diatas, menumbuhkan pertanyaan mendalam tentang penerapan terkait sejauh mana penerapan prinsip – prinsip *Good Corporate Governance (GCG)* dapat mengurangi risiko penyimpangan pada perusahaan jasa pengadaan teknologi di Indonesia. Sehingga topik permasalahan yang diangkat pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana penerapan prinsip transparansi dan akuntabilitas pada Perusahaan jasa pengadaan teknologi drone berdasarkan studi literatur ?
2. Apa saja tantangan dan kendala utama dalam mengimplementasikan prinsip good coporate governance pada industri ini ?
3. Strategi apa yang dapat diterapkan untuk memperkuat penerapan good corporate governance, khususnya pada proses tahap pengadaan teknologi drone ?

Dengan penelitian ini, diharapkan dapat menjawab tantangan dan isu krusial yang terjadi dalam penerapan prinsip transparansi dan akuntabilitas pada industri pengadaan teknologi drone (UAV), sehingga

menjadi penting dan relevan akan adanya studi literatur tentang bagaimana implementasi *Good Corporate Governance (GCG)* dilakukan.

Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis bagaimana penerapan prinsip transparansi dan akuntabilitas dalam bagian dari *Good Corporate Governance (GCG)* pada Perusahaan teknologi drone melalui pendekatan studi literatur.
2. Mengidentifikasi tantangan yang terjadi dan isu krusial dalam implementasi prinsip *Good Corporate Governance (GCG)* pada industri pengadaan teknologi drone, baik di sektor publik maupun swasta.
3. Memberikan rekomendasi berbasis literatur akademik dan kebijakan publik yang dapat memperkuat *Good Corporate Governance (GCG)* dalam menghadapi kompleksitas pengadaan teknologi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat memastikan bahwa setiap proses pengadaan berjalan sesuai dengan etika, hukum dan efisiensi operasional. Berdasarkan prinsip OECD (2015), *Good Corporate Governance (GCG)* yang baik diperlukan untuk menjamin akuntabilitas manajemen dan keterbukaan dalam pengambilan keputusan yang berdampak pada stakeholder. Adapun beberapa manfaat dari penelitian ini yang diharapkan, yaitu :

#### 1. Manfaat Teoritis

Berdasarkan penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan literatur ilmiah khususnya pada aspek *Good Corporate Governance (GCG)* yang diterapkan dalam industri berbasis teknologi tinggi. Sejauh ini, literatur akademik hanya berfokus pada *Good Corporate Governance (GCG)* di industri keuangan, perbankan, dan Badan Usaha Milik Negara (BUMN). Sehingga penelitian ini hadir untuk mengisi kesenjangan studi literatur tersebut, dengan memberikan persepektif baru terhadap prinsip – prinsip *Good Corporate Governance (GCG)* seperti transparansi dan akuntabilitas yang dapat di implementasikan pada Perusahaan jasa pengadaan teknologi berbasis drone.

#### 2. Manfaat Praktis

Dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam praktik bisnis dan regulasi khususnya di industri jasa pengadaan drone. Memberikan referensi sistematis kepada pelaku usaha ataupun regulator dalam merumuskan strategi yang berbasis *Good Corporate Governance (GCG)*. Pada Perusahaan jasa pengadaan drone, penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai acuan kerangka evaluatif awal dalam membangun sistem yang lebih transparan dan akuntabel, termasuk melalui mekanisme e-procurement, dokumentasi digital, serta pelibatan Lembaga audit internak maupun eksternal.

#### 3. Manfaat Kebijakan

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan bisa memberikan kontribusi kebijakan yang berpengaruh terhadap upaya memperkuat kerangka regulasi industri pengadaan teknologi di Indonesia yang mendukung penguatan integritas dan efisiensi industry pengadaan teknologi drone.

## **METODE PENELITIAN**

### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif di lakukan dengan cara pendekatan studi literatur sistematis (*systematic literature review*). Pendekatan ini di pilih bertujuan untuk mengkaji, mengelompokan, dan menganalisis berbagai sumber akademik secara mendalam dari berbagai literatur

ilmiah yang relevan terhadap penerapan prinsip *Good Corporate Governance (GCG)* terutama pada transparansi dan akuntabilitas di pengadaan teknologi Drone.

Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, memudahkan peneliti untuk menginterpretasikan data non numerik secara mendalam dan kontekstual. Sehingga Penelitian ini bertujuan untuk membangun pemahaman konseptual mengenai bagaimana prinsip – prinsip GCG diterapkan, tantangan yang di hadapi, serta bagaimana strategi penguatan *Good Corporate Governance (GCG)* dalam sektor jasa pengadaan teknologi ini. Studi literatur sistematis dipilih karena efektif dalam menyusun kerangka teori dan praktik terbaik berlandaskan bukti dari berbagai sumber ilmiah (Kitchenham & Charters, 2007; Okoli, 2015), yaitu :

1. Identifikasi pertanyaan penelitian utama (Research questions)
2. Penentuan Kriteria inklusi dan eksklusi dokumen literatur
3. Pencarian dan seleksi literatur dari database ilmiah terkait
4. Ekstraksi dan sintesis data
5. Analisa tematik terhadap temuan studi-studi yang terpilih

## **B. Sumber Data**

Sumber data dalam penelitian ini berupa **literatur sekunder**, yang dikumpulkan dari publikasi ilmiah nasional dan internasional yang relevan. Jenis sumber data meliputi:

- Jurnal akademik terindeks (Scopus, SINTA, ScienceDirect, JSTOR, dan Google Scholar)
- Artikel ilmiah dan prosiding konferensi
- Laporan lembaga riset (OECD, IFC, BPK, LKPP, OJK)
- White papers dari institusi kebijakan atau perusahaan teknologi.

Fokus utama difokuskan pada 10 hingga 20 jurnal ilmiah yang dipublikasikan dalam kurun waktu 2015–2025, guna menjaga aktualitas dan relevansi topik dengan perkembangan teknologi drone dan implementasi GCG terbaru.

Contoh jurnal yang digunakan :

- Adiputra & Sari (2018). *Transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan keuangan daerah*
- Putra, H.G. et al. (2023). *Dampak GCG terhadap kinerja sektor publik dan kepercayaan masyarakat.*
- Malini (2021). *Tata kelola dan keberlanjutan perusahaan.*
- OECD (2015). *G20/OECD Principles of Corporate Governance.*

## **C. Kriteria Pemilihan Literatur**

Agar seleksi data bersifat objektif dan relevan, ditetapkan kriteria sebagai berikut :

Kriteria inklusi:

- Memuat pembahasan mengenai prinsip-prinsip GCG (transparansi, akuntabilitas, dll.);
- Berhubungan dengan topik pengadaan barang dan jasa, khususnya teknologi (drone, ICT, sistem digital);
- Studi dilakukan pada organisasi bisnis, pemerintahan, atau sektor publik yang menerapkan sistem pengadaan;
- Dipublikasikan antara tahun 2015–2025;
- Ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris.

Kriteria eksklusi:

- Artikel opini atau editorial yang tidak melalui proses *peer review*
- Literatur yang hanya menyinggung GCG secara umum tanpa menyentuh aspek transparansi atau akuntabilitas;
- Dokumen internal organisasi yang tidak terbuka secara akademik.

Pemilihan literatur dilakukan secara sistematis melalui kata kunci: "*Good Corporate Governance*", "*transparency*", "*accountability*", "*technology procurement*", dan "*drone industry governance*", dengan pengaturan filter waktu (2015–2025) dan sumber kredibel.

#### **D. Teknik Analisa Data**

Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan dua pendekatan utama:

##### **1. Content Analysis (Analisis Isi)**

Digunakan untuk mengkategorikan isi literatur berdasarkan prinsip-prinsip dasar GCG (transparansi, akuntabilitas, tanggung jawab, independensi, dan keadilan). Setiap artikel dianalisis untuk mengekstraksi temuan, metode, serta konteks organisasi yang dibahas.

##### **2. Sintesis Tematik (Thematic Synthesis)**

Data yang diperoleh kemudian dikelompokkan ke dalam tema-tema kunci, seperti :

- Pola penerapan transparansi dan akuntabilitas dalam pengadaan teknologi
- Hambatan yang dihadapi dalam implementasi GCG di sektor teknologi strategis
- Rekomendasi strategis dari studi sebelumnya untuk penguatan tata kelola.

Analisis ini bertujuan membangun pemahaman terstruktur terhadap praktik GCG dalam sektor pengadaan drone, serta mengidentifikasi celah riset dan area perbaikan kebijakan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **TEMUAN**

#### **A. TEMUAN LITERATUR**

##### **PENERAPAN TRANSPARANSI DALAM PENGADAAN TEKNOLOGI (DRONE)**

Dilakukan tinjauan dengan pendekatan studi literatur sistematis (*systematic literature review*) pada 15 jurnal yang berhubungan dengan teknologi, termasuk drone. Pada tinjauan ini mendapat tiga elemen pokok dalam praktik penerapan transparansi, yaitu: pelaporan publik, digitalisasi informasi tender, dan aksesibilitas data vendor serta spesifikasi teknis.

##### **a. Praktik Pelaporan Publik**

Studi Literatur menunjukkan bahwa publikasi data pengadaan secara terbuka melalui platform daring (portal *e-procurement*, sistem *e-government*) menjadi salah satu elemen utama prinsip transparansi. Berdasarkan penelitian dari (Uyyara & Flanagan, 2015) pelaporan yang terbuka saat proses pengadaan menimbulkan terjadinya pengawasan eksternal dan mendorong partisipasi yang lebih luas dari pelaku usaha bahkan UMKM yang juga bergerak dibidang teknologi. Dengan adanya ketersediaan publik yang memadai terhadap anggaran, hasil seleksi, dan evaluasi teknis mendorong akuntabilitas pengadaan tersebut, khususnya dalam sektor seperti sistem drone untuk pertahanan dan pemantauan infrastruktur.

Pelaporan yang tidak memadai akan menimbulkan konflik kepentingan dan praktik koruptif dalam proses pengadaan. Hal ini sejalan dengan studi dari (OECD, 2020) yang menyatakan bahwa pelaporan yang tidak memadai dapat mendorong terjadinya korupsi dalam pengadaan. OECD merekomendasikan penerepan *Open Contracting Data Standard (OCDS)* sebagai bentuk upaya untuk memastikan keterbukaan pada seluruh tahapan proses pengadaan, mulai dari perencanaan, tender, pemberian kontrak, sampai dengan pelaksanaan. OCDS juga menyediakan kerangka standar data yang memungkinkan nalisis menyeluruh dan keterbukaan informasi secara sistematis dan dapat di telusuri oleh public maupun Lembaga pengawas (Gourdon, 2018)

b. Digitalisasi Informasi Tender

Pada era digitalisasi informasi tender sekarang, penggunaan sistem *e-procurement* dan *blockchain* menjamin terealisasi proses pengadaan yang lebih cepat, akuntabel, dan sulit untuk dimanipulasi. Contohnya, penggunaan *blockchain* pada tender publik sudah terbukti meningkatkan efisiensi serta mengurangi risiko *mark-up* harga dan kolusi. Berdasarkan studi literatur dari (Zheng et al, 2018) menyatakan dalam eksperimen terbatasnya di beberapa negara Asia, jika penggunaan *blockchain* yang digunakan sebagai *base procurement system* mendapatkan potensi besar dalam menjamin integritas data tender dan memperkuat transparansi.

Di dukung dengan studi literatur dari (Neupane et al, 2017) bahwa *e-procurement* yang dijalankan secara substansial akan menekan risiko manipulasi dokumen, mempercepat proses seleksi vendor, serta memberikan jejak digital yang dapat diaudit sehingga bisa menjadi dasar pengawasan *compliance*. Disamping itu, menurut (ScienceDirect, 2022) menjelaskan bahwa *e-procurement* menghemat biaya transaksi dan meningkatkan kompetisi antar-vendor sehingga dapat berkontribusi pada peningkatan *Value for Money (VfM)*.

c. Aksesibilitas Data Vendor dan Spesifikasi Teknis

Transparansi dilakukan bukan hanya pada pelaporan hasil akhir, tetapi meliputi dari keterbukaan akses terhadap data teknis dan profil vendor. Informasi terkait kualifikasi teknis seperti spesifikasi sensor, payload, kapasitas baterai serta sertifikasi keselamatan, rekam jejak penyedia jasa, sampai dengan metodologi evaluasi sangat krusial untuk dapat memastikan proses pengadaan tersebut berjalan secara adil dan kompetitif

Seperti contoh pengadaan drone untuk pemantauan lingkungan dan pertanian presisi di Eropa, pada situsnya *TED (Tenders Electronic Daily)* yang di kelola langsung oleh Komisi Eropa menyediakan akses terbuka terhadap dokumen tender, spesifikasi kebutuhan teknologi, serta kontrak yang diberikan. Dengan ini memungkinkan untuk pemangku kepentingan yang bersifat non pemerintah, termasuk LSM dan akademisi untuk dapat melakukan audit sosial terhadap efektivitas dan kesesuaian teknologi yang dibeli (European Commission, 2023)

Tetapi, tidak semua Negara mengimplementasikan standar keterbukaan yang sama dengan pemerintah Eropa. Adanya keterbatasan infrastruktur digital dan resistensi birokrasi merupakan hambatan utama untuk bisa menerapkan prinsip keterbukaan akses data vendor dan dokumen teknis secara menyeluruh (World Bank, 2017)

## **B. PENERAPAN AKUNTABILITAS PENENTUAN TANGGUNG JAWAB MANAJEMEN**

Penentuan tanggung jawab manajemen (*management accountability*) menjadi salah satu elemen kunci dalam tata kelola perusahaan. Tujuannya adalah menetapkan dengan jelas siapa yang bertanggung jawab atas setiap tahap kritis dalam proses pengadaan drone, mulai dari perencanaan kontrak, evaluasi teknis, hingga penggunaan pasca pengadaan.

- a. Peran Corporate Governance Unit atau Steering Committee  
Dalam pengadaan drone, menetapkan unit tata Kelola seperti Corporate Governance Unit atau Steering Commite yang bertujuan untuk menentukan kebijakan dan alokasi tanggung jawab dalam pengadaan teknologi strategis, termasuk drone. Kebijakan mulai dari pemilihan vendor sampai verifikasi teknis. Dengan ini menjadikan setiap keputusan terdokumentasi dengan baik dan dapat dievaluasi secara formal apabila terjadi penyimpangan.
- b. Penetapan Key Performance Indicator (KPI) dan Key Risk Indicator (KRI)  
Pada literatur Corporate Governance modern, KPI dan KRI merupakan indikator yang banyak direkomendasikan oleh Manajer Project. bagi manajer proyek. Ini memungkinkan evaluasi tercapainya tujuan pengadaan, keamanan, dan pemanfaatan drone. Di dukung dengan pernyataan dari (Askham, 2023) bahwa indikator KPI dan KRI harus dikembangkan bersama pemangku kepentingan dan data owner, sehingga dapat menunjukkan tujuan organisasi, dan dapat dipantau secara berkelanjutan untuk mengidentifikasi potensi deviasi dan intervensi dini.
- c. Implementasi RACI untuk Kerangka Tanggung Jawab  
Metode RACI (*Responsible, Accountable, Consulted, Informed*) merupakan salah satu kerangka standar pada tata kelola dan manajemen. RACI merupakan suatu model bisnis atau proses untuk memastikan kejelasan peran dan tanggung jawab, memastikan hanya satu pihak saja yang *accountable* atas suatu tugas, sedangkan pihak lain diberikan sebagai *consulted* atau *informed*. Hal ini di perkuat dengan studi yang di lakukan oleh (Wijaya, 2025) bahwa implementasi pada industri manufaktur di Indonesia menunjukkan hasil positif, terindikasi bahwa penerapan RACI dalam menentukan KPI dapat meningkatkan kolaborasi, akuntabilitas dan efektivitas monitoring.

## **MEKANISME PENGAWASAN INTERNAL DAN EKSTERNAL**

Pengawasan merupakan tahapan kontrol tambahan setelah dilakukannya penentuan tanggung jawab. Pengawasan Internal meliputi :

- a. Internal Control Systems  
Pada tahun 2024 lalu, LKPP telah menerapkan sistem pengawasan internal melalui fitur e-Audit yang di akses oleh Aparat Pengawasan Intern Pemerintah (APIP) dengan fasilitas verifikasi faktur, evalusasi kualitas dan pemeriksaan kontrak, sehingga dapat mendeteksi potensi penyimpangan dalam katalog elektronik
- b. Compliance Reporting  
Dalam rangka mendukung kepatuhan regulasi (POJK, Perpres Pengadaan dan regulasi drone), lembaga seperti OJK dan institusi keuangan melakukan pelaporan kepatuhan rutin. Contohnya, OJK bekerja sama dengan BPK untuk meningkatkan kompetensi QC-QA, serta menyusun laporan yang menunjukkan tingkat ketaatan regulasi sektor keuangan.
- c. Pengawasan Eksternal

LKPP dan BPKP mengembangkan mekanisme *Procurement Compliance Review*, mencakup prior post reviews, yang bertujuan untuk memberikan *check & balance* internal terhadap pelaksanaan pengadaan elektronik. Disamping itu, BPK RI rutin menjalankan audit atas laporan keuangan pemerintah (termasuk LKPP), dengan laporan dan opini yang dipublikasikan, seperti opini WTP atas LKPP tahun 2024, yang mencerminkan efektivitas sistem pengendalian intern pemerintah.

## **PERAN AUDIT INTERNAL DAN EKSTERNAL**

Audit internal dan eksternal merupakan peran strategis dalam penegakan akuntabilitas.

Audit Internal :

- a. Audit proses pengadaan dan performance audit penggunaan drone  
Berdasarkan Standar Operasional Praktik (SOP) yang dijelaskan oleh (Dronedesk, 2024) bahwa sistem audit internal mencakup pelacakan sertifikasi pilot, log penerbangan, dan pencatatan dokumentasi proyek yang mempersiapkan organisasi agar selalu siap diaudit secara rutin.
- b. Review sistem pengendalian internal & rekomendasi  
Berdasarkan RACI dan pemantauan KPI/KRI yang terintegrasi memfasilitasi audit internal berulang, seperti yang dijelaskan (Helma Malini, 2022) dalam implementasi *Good Corporate Governance* pada organisasi.

Audit Eksternal

- a. Penilaian oleh badan sertifikasi & konsultan teknis drone (ISO 21384-3)  
Salah satu standar penilaian yang di jalankan pada operasi UAS adalah dengan ISO 21384-3. Sertifikasi ini dilakukan oleh pihak ketiga seperti Altomaxx/AVSS (Kanada) atau FEDS (Timur Tengah) dengan audit menyeluruh—meliputi keamanan data, pelatihan pilot, dokumentasi SOP, dan kontinuitas kepatuhan—sebagai bagian dari proses sertifikasi dan surveillance cycle
- b. Compliance Certificate dan pemeriksaan teknis serta finansial  
Badan sertifikasi (ISO 17065-accredited) menjamin bahwa proses pengadaan drone telah memenuhi persyaratan teknis dan regulasi nasional/internasional. FEDS dan AVSS memperoleh sertifikat ini setelah audit meliputi aspek dokumentasi, pelatihan, serta keamanan operasional.

Peran Audit memberikan dampak dan tujuan berbeda-beda. Audit internal memberikan kontrol berkelanjutan terhadap proses dan penggunaan drone, sedangkan audit eksternal (ISO-sertifikasi) menjamin kepatuhan terhadap regulasi teknis dan finansial. Sehingga kombinasi ini membentuk sistem akuntabilitas yang holistik, meningkatkan kepercayaan stakeholder dan reputasi institusi.

## **TANTANGAN DAN IMPELEMENTASINYA**

Tantangan Dalam Implementasi GCG dalam Pengadaan Teknologi Drone

Penerapan Good Corporate Governance (GCG) pada perusahaan jasa pengadaan drone menghadapi sejumlah tantangan signifikan. Tantangan ini tidak hanya berdampak pada kinerja operasional, tetapi juga relevan terhadap pencapaian target transparansi dan akuntabilitas. Berikut adalah uraian terperinci mengenai tiga tantangan utama :

- a. Kompleksitas Regulasi Lintas Sektor (Pertahanan, Teknologi, Logistik)

Berdasarkan (Wikipedia, 2025) mengenai *regulatory compliance*, menyatakan bahwa setiap industry contohnya teknologi, pertahanan, dan keuangan memiliki regulasi sendiri (GDPR, MiFID II, CE marking), sehingga organisasi pengadaan drone harus menyelaraskan *compliance* multi-sektor yang saling tumpang tindih. Sebagai contoh, regulasi e-procurement dari LKPP harus diintegrasikan dengan aturan keselamatan dari Kemenhan dan regulasi TI (Keamanan Siber) dari Menkominfo. Hal tersebut berdampak dengan terjadinya interpretasi ganda atas regulasi, memicu gugatan hukum atau audit. Disamping itu, menyulitkan pelaksanaan SOP internal jika SOP tidak konsisten dengan berbagai regulasi sektoral.

b. Minimnya SDM dengan Kompetensi GCG

Risiko dalam pengelolaan GCG berbasis teknologi mendapati bahwa tata kelola TI sering di beratkan dengan manajemen dan kontrol, sehingga dewan dan manajemen perlu mengembangkan kemampuan di bidang *governance*, *cybersecurity*, dan *compliance* untuk menghindari kesalahan strategis. Berdasarkan laporan dari Deloitte *On the Board's Agenda* mengenai kebutuhan kompetensi baru di era digital atai TI menekankan perlu adanya anggota dewan memiliki keahlian di bidang teknologi mutakhir seperti *cybersecurity* dan AI agar mampu mengawasi implementasi GCG secara efektif

c. Risiko Konflik Kepentingan dalam Proses Procurement

Berdasarkan studi kasus di Indonesia yang dilakukan oleh (Fauziah, A. Y., & Marpaung, J., 2024) menemukan bahwa konflik kepentingan melalui nepotisme dan hubungan bisnis mempengaruhi keputusan procurement di institusi pemerintah, menyebabkan keluar dari prosedur resmi. Sehingga dibutuhkan panduan pengelolaan konflik yang baik untuk menekankan pentingnya deklarasi konflik tertulis, registrasi, dan mitigasi dini mulai dari perencanaan hingga evaluasi sebagai elemen akuntabilitas utama. Dan perlunya kebijakan teknologi anti konflik, speertinya yang di sarankan oleh Deloitte dan HogoNext, yaitu menerapkan kebijakan lengkap, sistem pelaporan, pelatihan, serta teknologi seperti AI/ML untuk screening vendor secara otomatis guna mendeteksi dan mengelola konflik kepentingan.

## SINTESIS DAN ANALISIS

Bagian ini menyimpulkan temuan penelitian dengan mengintegrasikan hasil studi literatur ke dalam kerangka teori *Good Corporate Governance (GCG)*, serta melihat implikasinya bagi perusahaan jasa pengadaan teknologi drone di Indonesia

a. Integrasi Temuan literatur terhadap Teori GCG

Penelitian ini menyatakan bahwa kelima prinsip utama GCG, yaitu transparansi, akuntabilitas, responsibilitas, independensi, dan fairness memiliki keterkaitan yang kuat antara satu sama lain dan aplikatif terhadap praktik pengadaan teknologi strategis seperti drone di Indonesia. Sintesis literatur menunjukkan bahwa prinsip-prinsip tersebut tidak hanya bersifat normatif, namun telah teruji secara empiris dalam berbagai studi kasus baik nasional maupun internasional.

### Transparansi

Sebagai fondasi GCG, transparansi dalam praktik pelaporan publik, digitalisasi informasi tender, dan penyediaan data teknis secara terbuka melalui sistem *e-procurement*. Hal ini sejalan dengan prinsip keterbukaan informasi sebagaimana diatur oleh OECD (2015) dan regulasi OJK terkait pengungkapan material informasi dalam proses pengadaan.

### **Akuntabilitas**

Melalui dokumentasi formal proses pengambilan keputusan, penyusunan laporan pertanggungjawaban, serta pelaksanaan audit internal dan eksternal secara berkala. menunjukkan bahwa pengawasan berlapis (internal dan eksternal) berkontribusi langsung pada peningkatan akuntabilitas institusional serta kepercayaan pemangku kepentingan.

### **Responsibilitas**

Mengacu pada kejelasan penanggung jawab dan pemenuhan kewajiban hukum serta operasional, yang telah diimplementasikan melalui pendekatan pemetaan tanggung jawab berbasis RACI, penerapan KPI dan KRI, serta pelaporan kepatuhan lintas sektor (pertahanan, teknologi, logistik). Hal ini mendukung rekomendasi World Bank dan IFC dalam tata kelola perusahaan penyedia teknologi strategis.

### **Independensi**

Melalui pembentukan panel evaluasi vendor independen, pelibatan pihak ketiga dalam audit, serta penguatan fungsi pengawasan non-manajerial, sebagaimana direkomendasikan oleh praktik ISO 21384-3 terkait independensi audit teknis.

### **Fairness**

Keadilan ditunjukkan melalui standar objektif dalam seleksi vendor, penghindaran hubungan afiliasi, serta keterlibatan lembaga audit publik (BPK, LKPP). Berdasarkan studi kasus dari penelitian sebelumnya, menunjukkan bahwa penerapan kebijakan anti-konflik mampu menurunkan insiden kolusi secara signifikan dalam proyek pengadaan. Secara keseluruhan, integrasi ini mendemonstrasikan bahwa teori GCG tidak hanya relevan secara konseptual, namun juga aplikatif dalam menghadapi isu sistemik pengadaan teknologi drone

Dengan berlandaskan pada teori GCG dan integrasi temuan empiris terkini, penelitian ini menegaskan bahwa prinsip-prinsip tata kelola perusahaan bukan hanya kerangka teoretis, tetapi dapat dioperasionalkan secara langsung dalam konteks pengadaan teknologi drone. Implementasi prinsip-prinsip tersebut memberikan perlindungan terhadap risiko korupsi, konflik kepentingan, dan ketidaksesuaian regulasi, sekaligus memperkuat kredibilitas perusahaan di mata regulator dan pemangku kepentingan.

## **IMPLIKASI UNTUK PERUSAHAAN DI INDONESIA**

Dari analisis dan sintesis literatur, ditemukan tiga implikasi strategis yang harus menjadi perhatian utama perusahaan jasa pengadaan drone:

### **a. Penguatan Sistem e-Procurement dan Transparansi Digital**

Perusahaan jasa pengadaan drone di Indonesia perlu mengadopsi sistem *e-procurement* yang terintegrasi secara digital, baik dari fitur pelaporan real-time, dokumentasi teknis, dan proses seleksi vendor berbasis data terbuka. Digitalisasi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan dapat berperan sebagai mekanisme kontrol yang mendukung prinsip transparansi dan akuntabilitas.

OECD (2015) menekankan pentingnya keterbukaan informasi dalam pengadaan publik, dari studi yang dilakukan oleh Suardi et al. (2025) menunjukkan bahwa *e-procurement* efektif menurunkan potensi kolusi dan memperkuat integritas pengadaan. Di samping itu, digitalisasi dokumen dan pelacakan proses tender memungkinkan auditabilitas yang lebih baik, sebagaimana diuraikan dalam kebijakan LKPP dan OJK mengenai keterbukaan material informasi.

b. **Institusionalisasi Panel Evaluasi Independen dan Kebijakan Anti-Konflik Kepentingan**

Dalam praktik pengadaan teknologi strategis seperti drone, risiko konflik kepentingan dan afiliasi informal antar aktor sangat tinggi. Oleh karena itu, perusahaan perlu membentuk panel evaluasi vendor yang bersifat independen serta menerapkan kebijakan anti-konflik kepentingan yang tegas. Langkah ini tidak hanya menciptakan keadilan (*fairness*), tetapi juga memperkuat legitimasi hasil tender.

Berdasarkan studi oleh Silalahi & Chrysentia (2020) menunjukkan bahwa konflik kepentingan dan kolusi dapat menurunkan kualitas pengadaan dan merusak reputasi organisasi. Sementara itu, pengalaman empirik menunjukkan bahwa organisasi yang menerapkan kebijakan antikorupsi secara sistemik berhasil menurunkan insiden penyimpangan hingga 25%.

c. **Pengembangan Kapabilitas SDM dan Tata Kelola Internal**

Implementasi GCG yang efektif sangat bergantung pada kualitas sumber daya manusia dan sistem tata kelola internal yang mendukung. Perusahaan perlu berinvestasi dalam pelatihan formal GCG, sertifikasi audit internal, dan pemahaman tentang regulasi lintas sektor (pertahanan, TI, logistik). Penelitian Malini (2021) menunjukkan bahwa organisasi dengan SDM yang memiliki kompetensi tata kelola mampu mengurangi penyimpangan internal hingga 30%.

Selain itu, perusahaan juga perlu memperkuat fungsi *compliance officer* dan *corporate governance unit* yang bertugas memantau kepatuhan terhadap regulasi nasional (misalnya Perpres No. 12 Tahun 2021) dan standar internasional seperti ISO 21384-3.

Ketiga implikasi di atas, yakni digitalisasi sistem pengadaan, penegakan independensi dan keadilan, serta penguatan kompetensi SDM akan menjadi pilar penting dalam membangun tata kelola yang transparan, akuntabel, dan berkelanjutan dalam industri pengadaan teknologi drone. Jika diterapkan secara konsisten, hal ini akan meningkatkan reputasi perusahaan, memperluas peluang kerja sama dengan sektor publik, serta mengurangi risiko hukum dan etik yang dapat menghambat pertumbuhan bisnis di masa depan.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **KESIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan prinsip *Good Corporate Governance* (GCG) dalam sektor pengadaan teknologi drone merupakan peran strategis dalam memperkuat tata kelola organisasi yang transparan, akuntabel, dan adaptif terhadap kompleksitas teknologi tinggi. Dua prinsip utama GCG, yaitu transparansi dan akuntabilitas, dua prinsip ini menjadi landasan krusial untuk mewujudkan ekosistem pengadaan yang bebas dari konflik kepentingan, korupsi, serta praktik tidak etis lainnya.

Transparansi diwujudkan melalui keterbukaan informasi tender, digitalisasi proses pengadaan, serta akses data teknis yang dapat diverifikasi oleh publik dan auditor. Hal ini sejalan dengan prinsip OECD (2015) dan regulasi OJK No. 31/POJK.04/2015 tentang keterbukaan informasi material, yang menekankan bahwa transparansi merupakan prasyarat untuk perlindungan investor dan pemangku kepentingan.

Sementara itu, akuntabilitas tercermin dalam praktik pelaporan yang terstruktur, audit internal dan eksternal yang sistemik, serta dokumentasi keputusan yang dapat ditelusuri. Meski demikian, derajat penerapan prinsip-prinsip GCG di sektor pengadaan drone masih menunjukkan variasi signifikan antar perusahaan dan yurisdiksi. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat kesiapan infrastruktur digital, kapasitas sumber daya manusia, serta keberadaan sistem regulasi sektoral yang terintegrasi (Silalahi & Chrysentia, 2020).

Negara dan perusahaan dengan sistem e-procurement terstandarisasi, panel evaluasi independen, serta kebijakan mitigasi konflik kepentingan yang eksplisit cenderung menunjukkan performa tata kelola yang lebih baik (Soemartono & Sriwijaya, 2020).

Dengan demikian, penelitian ini memperkuat validitas teoritik dari prinsip GCG dalam konteks pengadaan teknologi strategis, serta menunjukkan bahwa penerapannya membutuhkan pendekatan kontekstual, kolaboratif, dan berbasis sistem.

## SARAN

Berdasarkan temuan dan kesimpulan di atas, maka ada beberapa rekomendasi strategis yang dapat diterapkan dalam pengadaan drone, antara lain sebagai berikut:

- 1. Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) dan Pedoman Tata Kelola Sektoral**  
Diperlukan inisiatif dari pemerintah dan asosiasi industri untuk mengembangkan SOP serta pedoman GCG yang spesifik untuk sektor pengadaan teknologi strategis seperti drone. Pedoman ini harus mencakup mekanisme tender yang kompetitif, kriteria evaluasi vendor yang objektif, dokumentasi proses yang akuntabel, dan protokol pencegahan konflik kepentingan. Rujukan terhadap standar internasional (OECD, IFC) serta adaptasi terhadap karakteristik hukum dan operasional Indonesia akan meningkatkan efektivitas regulasi dan pelaksanaannya di lapangan..
- 2. Penerapan Sistem Pengawasan Internal Berbasis Digital**  
Perusahaan penyedia drone perlu berinvestasi pada pengembangan sistem pengendalian internal yang terintegrasi secara digital. Hal ini mencakup penggunaan platform ERP untuk pelacakan pengadaan, penerapan audit digital (e-audit), dan integrasi informasi lintas divisi (teknis, legal, keuangan). Teknologi ini memungkinkan *real-time monitoring*, efisiensi administratif, dan keakuratan pelaporan, sebagaimana didukung dalam penelitian Suardi et al. (2025) dan rekomendasi OECD mengenai integrasi teknologi dalam tata kelola sektor publik.
- 3. Pembentukan Kolaborasi Tripartit: Pemerintah–Industri–Akademisi**  
Dalam menghadapi tantangan regulasi yang tumpang tindih antar sektor—khususnya pertahanan, teknologi informasi, dan logistik—diperlukan model kolaborasi tripartit antara regulator, pelaku industri, dan institusi akademik. Pendekatan *Triple Helix* ini berperan penting dalam merumuskan kebijakan tata kelola yang adaptif terhadap dinamika teknologi serta memperkuat sinergi antara riset, kebijakan, dan praktik. Sebagai contoh, keterlibatan akademisi dalam pengembangan *governance maturity model* akan memperkaya indikator evaluatif dan mendorong pembelajaran organisasi secara berkelanjutan (Deloitte, 2024).

## DAFTAR PUSTAKA

- Altomaxx / AVSS. (2024). AVSS Receives Compliance with ISO 21384-3
- AltoMaxx. (2022). *ISO 21384-3 Unmanned Aircraft Systems Operational Standards*
- Askham, N. (2023). *What are good key performance/risk indicators for data?* LinkedIn.
- Cahyadi, Annang. "Penerapan Prinsip-prinsip Good Corporate Governance Dalam Pengadaan Barang/jasa Secara Elektronik (E-procurement) Di Lingkungan Badan Usaha Milik Negara." *Dih: Jurnal Ilmu Hukum*, vol. 14, no. 28, 1 Aug. 2018
- Celestin, Prof. (2021). THE IMPACT OF DIGITAL PROCUREMENT ON TRANSPARENCY, EFFICIENCY, AND FRAUD PREVENTION IN PUBLIC CONTRACTING: A QUANTITATIVE ANALYSIS.  
[https://www.researchgate.net/publication/390115762\\_THE\\_IMPACT\\_OF\\_DIGITAL PROCUREMENT\\_ON\\_TRANSPARENCY EFFICIENCY AND FRAUD PREVENTION IN PUBLIC CONTRACTING\\_A\\_QUANTITATIVE\\_ANALYSIS](https://www.researchgate.net/publication/390115762_THE_IMPACT_OF_DIGITAL PROCUREMENT_ON_TRANSPARENCY EFFICIENCY AND FRAUD PREVENTION IN PUBLIC CONTRACTING_A_QUANTITATIVE_ANALYSIS)
- Deloitte. (2024). On the Board's Agenda: 5 Issues Testing Governance
- Dronedesk. (2024). *Compliance Made Easy – Stay Audit-Ready with Dronedesk.*
- Fauziah, A. Y., & Marpaung, J. (2024). *Conflict of Interest in Public Procurement: A Case Study of Indonesia's Government Institution (JIMEK)*
- FEDS Group. (2022). FEDS journey getting ISO 21384-3:2019 certified.
- Gourdon, J. (2018). Mapping the OECD Government Procurement Taxonomy with International Best Practices: An Implementation to ASEAN Countries.
- Helma Malini & Yulistri. (2022). *Analyzing Good Corporate Governance ...* International Journal of Business and Society.  
[https://inaproc.id/berita/Berita/LKPP-dan-ADB-Bersama-Kembangkan-Sistem-Procurement-Compliance-Review?utm\\_source=chatgpt.com](https://inaproc.id/berita/Berita/LKPP-dan-ADB-Bersama-Kembangkan-Sistem-Procurement-Compliance-Review?utm_source=chatgpt.com)
- [https://www.bpk.go.id/news/bpk-provides-unqualified-opinion-on-lkpp-for-fiscal-year-2024-and-oversees-state-expenditures-with-direct-impacts-on-the-people?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.bpk.go.id/news/bpk-provides-unqualified-opinion-on-lkpp-for-fiscal-year-2024-and-oversees-state-expenditures-with-direct-impacts-on-the-people?utm_source=chatgpt.com)
- [https://www.lkpp.go.id/read/bu/siaran-pers-lkpp-luncurkan-fitur-pengawasan-e-audit-cegah-praktik-curang-pada-katalog-elektronik?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.lkpp.go.id/read/bu/siaran-pers-lkpp-luncurkan-fitur-pengawasan-e-audit-cegah-praktik-curang-pada-katalog-elektronik?utm_source=chatgpt.com)
- [https://www.lkpp.go.id/read/bu/siaran-pers-lkpp-luncurkan-fitur-pengawasan-e-audit-cegah-praktik-curang-pada-katalog-elektronik?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.lkpp.go.id/read/bu/siaran-pers-lkpp-luncurkan-fitur-pengawasan-e-audit-cegah-praktik-curang-pada-katalog-elektronik?utm_source=chatgpt.com)
- Loureiro, S. M. C., Guerreiro, J., & Tussyadiah, I. (2021). *Artificial Intelligence in Business: State of the Art and Future Research Agenda*. Journal of Business Research, 129, 911–926
- Neupane, A., Soar, J., & Vaidya, K. (2017). Evaluating the anti-corruption capabilities of public eprocurement in a developing country. *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 55(1), 1-17. <https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2012.tb00390.x>
- OECD (2015), *G20/OECD Principles of Corporate Governance*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264236882-en>
- OJK & BPK. (2024, Februari 19). *Pelatihan QC-QA untuk Pengawasan Industri Jasa Keuangan*
- Silalahi, U., & Chrysentia, P. (2020). *Tender Conspiracy Under KPPU Decision and Prohibition of Monopolistic Practices Act*. *Sriwijaya Law Review*, 4(2), 91–108.
- Silalahi, Udin & Chrysentia, Priskilla. (2020). *Tender Conspiracy Under KPPU Decision and Prohibition of Monopolistic Practices Act*. *Sriwijaya Law Review*. 4. 91. 10.28946/slrev.Vol4.Iss2.347.pp91-108.
- Soemartono, G. P., & Sriwijaya, L. (2020). *Transparency in the Tender Process of Regional Drinking Water Companies Amidst Unfair Competition*. *Journal of Law, Politics and Humanities*, 4(5), 1–14

- Suardi, I., Rossieta, H., Diyanty, V., & Djakman, C. (2025). *Moderating the effect of procurement governance on corruption through e-procurement*. *Integritas: Jurnal Antikorupsi*, 11(1)
- Uyarra, Elvira & Flanagan, Kieron. (2009). Understanding the Innovation Impacts of Public Procurement. *European Planning Studies*. 18. 10
- Wijaya, I. S., Bora, M. A., Permatasari, R. D., & Zulkarnaian, M. A. F. (2025). Application of RACI Framework for Optimization of Key Performance Indicators (KPI) in Manufacturing Companies. *Dinasti International Journal of Education Management and Social Science*, 6(4).
- Wikipedia. (2025). Regulatory compliance & Governance, risk management, and compliance
- Wikipedia. (2025). *Responsibility assignment matrix*.
- World Bank. (2017). *Benchmarking Public Procurement 2017*
- Yunus, Haikal. (2023). Perkembangan Teknologi Drone dan Potensinya di Berbagai Bidang Pendahuluan.
- Zheng, Zibin & Xie, Shaoan & Dai, Hong-Ning & Chen, Xiangping & Wang, Huaimin. (2018). Blockchain challenges and opportunities: A survey. *International Journal of Web and Grid Services*. 14. 352. 10.1504/IJWGS.2018.095647.