



ANALISIS PENGGUNAAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PROYEK BERBASIS *FREE OPEN-SOURCE SOFTWARE* (FOSS) PADA PERUSAHAAN BERSKALA BESAR DI KABUPATEN BEKASI

Irvan Wiradinata¹, Annisa², Yogi Sirodz Gaos³

¹Universitas Ibn Khaldun, Jalan Sholeh Iskandar, Kota Bogor, 16162, Indonesia

²Institut Teknologi Sains Bandung, Jalan Ganesha Boulevard, Kabupaten Bekasi, 17530, Indonesia

³PT Intan Prima Kalorindo, Jalan Tekno Raya, Kabupaten Bekasi, 17530, Indonesia

| | |
|---|--|
| <p>INFORMASI ARTIKEL</p> <p>Received: January 11, 2023 Revised: March 27, 2023 Available online: April 12, 2023</p> | <p>ABSTRAK</p> <p>Penggunaan sistem informasi teknologi (ICT) dalam suatu proyek akan sangat membantu kolaborasi dari para stakeholder internal perusahaan tersebut. Penelitian ini akan menganalisa Google Spreadsheet yang merupakan salah satu bentuk FOSS yang diberikan oleh provider Google. PT Intan Prima Kalorindo (Kalorindo), perusahaan manufaktur <i>Heat Exchanger</i> dan <i>Pressure Vessel</i> merupakan perusahaan berskala besar. Dalam komunikasi internal di Kalorindo menggunakan Google Spreadsheet untuk beberapa hal sebagai berikut: (1) merencanakan pembelian barang dan jasa; (2) monitoring pembelian barang; (3) <i>monitoring cost control</i> proyek; (4) <i>monitoring</i> jadwal pelaksanaan proyek; dan (5) <i>monitoring</i> keuangan proyek. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kualitatif dengan metode sebagai berikut: (1) Studi literatur digunakan sebagai kerangka teori terkait pemanfaatan sistem informasi (Google Spreadsheet) dalam manajemen proyek; (2) <i>Online ethnography</i>, dan (3) Observasi dilakukan dalam kurun waktu tiga bulan untuk melihat bagaimana interaksi, komunikasi dan kolaborasi yang terjadi dalam pelaksanaan pemanfaatan FOSS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa FOSS dalam hal ini Google Spreadsheet dapat menjadi solusi yang sangat kompetitif dari sisi biaya untuk melakukan interaksi, komunikasi dan kolaborasi secara efektif dan efisien.</p> <p>Kata kunci— <i>free open-source software</i>, google spreadsheet, komunikasi proyek, kolaborasi, manajemen proyek</p> |
| <p>CORRESPONDENCE</p> <p>E-mail: irvan.wiradinata@uika-bogor.ac.id Phone: +62 811 225 8855</p> <p>1</p> | <p>ABSTRACT</p> <p>Information communication technology (ICT) has elevated collaboration in manufacturing companies. Google Spreadsheet, a product of Google Alphabet Company, is a FOSS. This research focuses on the usage of Google Spreadsheet at PT Intan Prima Kalorindo (Kalorindo), a Heat Exchanger and Pressure Vessel is Industrial Estates, At Kalorindo, the primary communication channel for internal collaboration and operations (like planning product purchases, monitoring purchases, monitoring cost controls, planning and monitoring schedules, and monitoring finances) is a Google spreadsheet. To obtain a greater understanding of how interaction, communication, and collaboration were carried out at a large manufacturing organization, a qualitative method, including literature studies, online ethnography, and observation, was conducted for three months period. The result demonstrates that Google Spreadsheet is a low-cost option for carrying out successful internal cooperation for project execution.</p> <p>Keywords— collaboration, free open-source software, google spreadsheet, project communication, project management</p> |

I. PENDAHULUAN

Suatu proyek dikatakan sukses jika memenuhi beberapa hal sebagai berikut: dilaksanakan tepat waktu, realisasi

anggaran tidak melebihi rencana pembiayaan proyek, dan kualitas pekerjaan sesuai dengan kesepakatan dengan klien [1]. Untuk mencapai proyek yang sukses dan kompetitif,

suatu organisasi atau perusahaan membutuhkan manajemen proyek yang efektif dan efisien. Perusahaan membutuhkan sumber daya manusia maupun peralatan yang memadai untuk dapat melaksanakan manajemen proyek yang efektif dan efisien. Salah satu alat yang dapat digunakan perusahaan untuk mencapai tujuan ini adalah pemanfaatan sistem teknologi informasi (software) berbasis *Free and Open-Source Software* (FOSS) dalam melakukan interaksi, komunikasi dan kolaborasi secara internal [2–5].

Penelitian ini fokus pada Google Spreadsheet, sebagai salah satu produk dari web-based FOSS yang dapat digunakan sebagai alat untuk interaksi, komunikasi dan kolaborasi dalam *Enterprise Resource Planning* (ERP) suatu perusahaan maupun organisasi [6], [7]. Google Spreadsheet memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut: merupakan software tambahan yang tidak berbayar jika memiliki akun *email* Google, dapat dilakukan kolaborasi bersama-sama dengan beberapa user atau pengguna dalam waktu yang sama (*live collaboration*), dapat mengetahui siapa yang melakukan revisi ataupun perubahan data terakhir dalam tiap kolomnya, dapat melakukan *comment* (komentar) secara bersama-sama dalam tiap kolomnya, dapat melakukan sinkronisasi data antar file secara bersama-sama (*live update synchronizing*), dan menampilkan fitur tabulasi seperti software Microsoft Excel.

Perusahaan yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah perusahaan berskala besar. Di Indonesia, sebuah perusahaan dapat dikategorikan sebagai perusahaan dengan golongan usaha besar jika memiliki modal usaha di atas 10 miliar Rupiah. PT Intan Prima Kalorindo (Kalorindo) merupakan perusahaan berskala besar yang bergerak dalam bidang industri manufaktur dan fabrikasi *heat exchanger* dan *pressure vessel*, yang berlokasi di Jalan Tekno Raya B1-F, Kawasan Industri Jababeka III, Cikarang, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, Indonesia, 17530. Dalam kegiatan berkolaborasi dan berkerja secara internal, Kalorindo menggunakan Google Spreadsheet sebagai salah satu alat untuk *monitoring* jadwal pekerjaan, *monitoring cost control*, *monitoring* distribusi dokumen *engineering*, mengajukan usulan pembelian barang atau jasa, *monitoring* jadwal penerimaan barang (*supply chain management*), *monitoring* pengeluaran beban perusahaan, dan pencatatan pembukuan keuangan perusahaan. Penelitian ini mengobservasi aktivitas-aktivitas tersebut di atas yang dilakukan baik oleh *manager*, *supervisor* dan *admin* perusahaan, sebagai pengguna dari FOSS Google Spreadsheet di lingkungan Kalorindo. Penelitian ini juga meneliti fitur-fitur apa saja yang digunakan dalam Google Spreadsheet dan bagaimana pengaruhnya terhadap kesuksesan dalam mengeksekusi suatu proyek pada industri manufaktur berskala besar.

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah: “Sejauh apa penggunaan FOSS Google Spreadsheet dalam mengelola suatu proyek di perusahaan manufaktur berskala besar di Indonesia?” Lebih lanjut, penelitian ini juga ingin melihat lebih dalam bagaimana proses interaksi, komunikasi dan kolaborasi antar pengguna (i.e., *manager*, *supervisor* dan *admin*) dalam melaksanakan proyek pada perusahaan berskala besar yang bergerak di bidang industri manufaktur.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menambah referensi keilmuan terkait manajemen komunikasi proyek dan

komunikasi organisasi pada industri manufaktur dan fabrikasi di Indonesia dalam hal penggunaan FOSS sebagai alat untuk interaksi dan komunikasi internal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen proyek adalah suatu proses pengelolaan ilmu pengetahuan, keterampilan dan sumber daya, yang bertujuan untuk menyelesaikan pekerjaan yang diberikan oleh pemberi kerja dalam waktu dan spesifikasi yang telah disepakati antara pemberi kerja (*owner*) dan pelaksana (kontraktor) [8], [9]. Dalam mengelola proyek, untuk mencapai kesuksesan, *owner* maupun kontraktor memiliki cara, strategi dan alat pendukung masing-masing. Contoh dari peralatan pendukung ini adalah software manajemen proyek [3], [6], [10]. Software manajemen proyek banyak digunakan untuk mendukung proses interaksi, komunikasi dan kolaborasi secara internal di suatu perusahaan atau organisasi (baik dari sisi *owner* maupun kontraktor) [11], [12]. Software ini memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Sebagai contoh terdapat software yang berbayar dan gratis (*open source*). Penelitian ini nantinya akan membahas terkait pemanfaatan alat sistem informasi dalam membantu perusahaan untuk mengelola dan menjalankan proyek. Terdapat banyak penelitian terdahulu yang membandingkan penggunaan software manajemen proyek, mulai dari Microsoft Project [13], SAP [10], Oracle [14] hingga Primavera [14]. Penelitian ini fokus pada FOSS yang dikembangkan oleh Google Alphabet, yaitu Google Spreadsheet.

Software yang digunakan sebagai proses pengelolaan proyek merupakan bagian dari *Enterprise Resource Planning* (ERP). ERP dapat dijelaskan sebagai sebuah sistem informasi yang digunakan perusahaan maupun organisasi dengan tujuan untuk mengintegrasikan proses dan transaksi bisnis yang rumit [6], [7], [10]. ERP membuat proses dan transaksi bisnis menjadi terstruktur dan memungkinkan kolaborasi berlangsung dalam waktu yang sama (*real-time*) antar departemen dan dapat dilakukan melalui *web-based* (online) maupun *LAN-based* (offline). Penelitian ini membahas Google Spreadsheet yang dikembangkan sebagai ERP pada perusahaan manufaktur berskala besar, yaitu Kalorindo.

Project Management Institute (PMI) menjelaskan integrasi sebagai elemen yang digunakan untuk melakukan sinkronisasi pekerjaan mulai pada tahap identifikasi, mendefinisikan dan menggabungkan proses dan permasalahan dalam melaksanakan manajemen proyek [8]. Salah satu bentuk pengintegrasian proses dalam manajemen proyek adalah ERP dan penggunaan software pendukung manajemen proyek. Dalam penelitian ini, software yang digunakan adalah Google Spreadsheet, pengguna dari software ini yaitu *vice president*, *manager*, *supervisor*, dan *admin* di Kalorindo yang melakukan kolaborasi secara *real-time*. Kolaborasi dilakukan di dalam perusahaan untuk mendiskusikan berbagai proses dan permasalahan yang sedang terjadi untuk dapat menyelesaikan proyek [11], [12], [15]. Selain itu, Google Spreadsheet juga digunakan oleh para penggunanya untuk saling bertukar informasi mengenai *update* dari proyek-proyek yang sedang berjalan.

Latour [16], [17] menjelaskan *Actor-Network Theory* sebagai suatu ekosistem dimana *actor* (manusia) dan *actant* (mesin/software) berkolaborasi dalam suatu ruang dan eksis secara bersamaan. Dalam *Actor-Network Theory* dijelaskan bahwa arus informasi yang dihasilkan dari interaksi antara *actor* dan *actant* ini menjadi dasar dalam pertukaran informasi dan akan membentuk suatu perilaku tertentu. Dalam penelitian ini, perilaku tertentu diterjemahkan dalam bagaimana hasil interaksi dalam *network* atau ekosistem ini yang memiliki tujuan untuk membuat sukses proyek manufaktur. Actor didefinisikan sebagai user (pengguna) yaitu *vice president*, *manager*, *supervisor* dan *admin* di Kalorindo. Sedangkan *actant* didefinisikan sebagai Google Spreadsheet (file-file) yang digunakan untuk melakukan interaksi secara online.

III. METODE PENELITIAN

Metode kualitatif digunakan untuk penelitian ini, studi literatur, *online ethnography*, dan observasi dilakukan untuk menggali lebih dalam peristiwa penting dimana terjadi interaksi, komunikasi dan kolaborasi antar para pengguna FOSS Google Spreadsheet. Studi literatur merupakan proses kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu [18]. Studi literatur dilakukan untuk memahami posisi penelitian terdahulu dan menjembatani gap penelitian terkait penggunaan FOSS Google Spreadsheet dalam menjalankan proyek manufaktur di perusahaan berskala besar.

Lebih lanjut, *online ethnography* adalah teknik yang digunakan oleh peneliti untuk mengobservasi peristiwa atau episode yang terjadi dalam lokus ekosistem online yang diteliti [19–21]. Ekosistem online diartikan sebagai Google Spreadsheet dimana terdapat beberapa file Google Spreadsheet yang dijadikan fokus penelitian. File Google Spreadsheet yang diteliti terdiri dari beberapa file, yaitu Usulan Pembelian Barang dan Jasa (UPBJ), *Work in Progress*, Rekapitulasi UPBJ, *Cost Control*, *Project Budgetary*, dan *Finance Recap*. Penelitian pada file-file tersebut dilakukan untuk melihat interaksi, komunikasi dan kolaborasi. Interaksi dilakukan dalam bentuk teks. *Collaboration Metric Model* akan digunakan untuk menganalisa beberapa hal sebagai berikut: sinkronisasi dalam kontribusi, besaran kontribusi, konektivitas kontribusi antar departemen atau users, dan kualitas dari kontribusi yang diberikan [22].

Penelitian ini dilakukan selama empat bulan, mulai dari Agustus hingga November 2022 yang dilakukan di Kalorindo. Data yang diobservasi merupakan interaksi dan komunikasi yang dilakukan melalui FOSS Google Spreadsheet dari Januari 2022 hingga November 2022. Kalorindo memiliki jumlah pekerja sekitar 60 pekerja, yang terbagi menjadi 25 pekerja kantor, dan 35 pekerja lapangan (*workshop*). Pada saat beban kerja normal, pekerja melakukan pekerjaan selama satu shift (8 jam kerja dalam 5 hari kerja). Namun, hal ini dapat berubah sewaktu-waktu menjadi tiga shift jika dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kalorindo mulai menggunakan FOSS Google Spreadsheet sebagai alat kolaborasi and interaksi internal pada pertengahan tahun 2019. Sebelumnya, untuk Kalorindo

menggunakan *paper-based* (kertas) dan microsoft Excel yang tidak terintegrasi sebagai alat komunikasi internal antar departemen. Pada pertengahan tahun 2019 FOSS Google Spreadsheet dikembangkan oleh tim internal Kalorindo untuk meminimalisir penggunaan kertas, dan memudahkan jalur interaksi dan komunikasi antar departemen (*internet-based*).

Dalam *Collaboration Metric Model* [22] dijelaskan bahwa dalam melakukan kolaborasi di suatu organisasi terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, diantaranya adalah sinkronisasi, besaran, konektivitas dan kualitas kolaborasi. Dalam studi kasus dan observasi di Kalorindo, penggunaan FOSS Google Spreadsheet sudah dapat memenuhi ke empat aspek kolaborasi dari model *Collaboration Metric Model*.

Ilustrasi komunikasi dan interaksi pada Gambar 1 menjelaskan bagaimana *Collaboration Metric Model* [22] dan *Actor-Network Theory* [16], [17] bekerja untuk tujuan kolaborasi [11], [12] melalui *actant* FOSS Google Spreadsheet. Pada episode kolaborasi ini terdapat empat aktor yaitu Hadi Ramdan (*Production Manager*), Abdil Muttaqin (*Purchasing Manager*), Hanifianto Inarwan (*Design Engineer*), dan *Purchasing* Kalorindo (*Supervisor*). Selanjutnya terdapat juga non-aktif *actors*, yaitu *edy@***.id* (*Engineering Manager*), *production@***.id* (*Production Engineer*), *engineering@***.id* (*Design Engineer*), dan *tito@***.id* (*Vice President Manufacture*). Tujuan dari episode ini adalah Departemen *Production* (Hadi Ramdan) mengajukan pembelian barang kepada Departemen *Purchasing* (Abdil Muttaqin), untuk di review oleh Departemen *Engineering* (Hanifianto Inarwan) dan di approve oleh *Vice President Manufacture* (*tito@***.id*). Untuk selanjutnya empat aspek kolaborasi dari model *Collaboration Metric Model* akan digunakan untuk membahas lebih dalam episode kolaborasi ini. Episode pada Gambar 1 diambil dari file Usulan Pengadaan Barang dan Jasa Departemen *Production*.

Pertama, unsur sinkronisasi kolaborasi telah terpenuhi dengan adanya fitur *comment* (lihat Gambar 1) pada FOSS Google Spreadsheet, dimana setiap pekerja dari departemen yang berbeda dapat berdiskusi terkait permintaan perubahan jenis material yang akan dibelanjakan. Tujuan dari sinkronisasi adalah untuk menyelaraskan pengetahuan, persepsi dan pengalaman antara beberapa individu maupun departemen untuk tujuan bersama organisasi [20], [23].

Kedua, besaran atau volume kontribusi diartikan sebagai pengaruh komunikasi terhadap suatu keputusan yang akan diambil oleh pengambil keputusan. Dalam episode ini dapat kita lihat bagaimana user Hanifianto Inarwan menolak untuk mengganti jenis material dan harus tetap menggunakan jenis tertentu pada comment ke empat. Pada fitur chat FOSS Google Spreadsheet ini, volume atau jumlah comment dan jumlah huruf yang digunakan tidak dibatasi sehingga percakapan antara user dapat dilakukan sebanyak mungkin. Sehingga untuk pembahasan yang membutuhkan diskusi panjang dapat dilakukan melalui fitur ini.



Gambar 1. Interaksi dan komunikasi antar departemen di Kalorindo terkait usulan pembelian barang

Kedua, besaran atau volume kontribusi diartikan sebagai pengaruh komunikasi terhadap suatu keputusan yang akan diambil oleh pengambil keputusan. Dalam episode ini dapat kita lihat bagaimana user Hanifianto Inarwan menolak untuk mengganti jenis material dan harus tetap menggunakan jenis tertentu pada *comment* ke empat. Pada fitur *chat FOSS Google Spreadsheet* ini, jumlah *comment* dan huruf yang digunakan tidak dibatasi sehingga percakapan antara user dapat dilakukan sebanyak mungkin. Sehingga untuk pembahasan yang membutuhkan diskusi panjang dapat dilakukan melalui fitur ini.

Ketiga, konektivitas kolaborasi dalam episode ini dapat kita lihat dengan seberapa banyaknya departemen yang terlibat dalam interaksi secara langsung. Berdasarkan observasi, setidaknya ada tiga departemen yang terlibat langsung dalam kolaborasi ini, yaitu Departemen Production, Purchasing, dan Engineering. Selanjutnya, approval pergantian jenis material dan pembelian barang akan dilakukan oleh *Vice President Manufacture*.

Keempat, kualitas kolaborasi real-time dari FOSS Google Spreadsheet dapat dilihat dari cepatnya durasi membalas *comment* antar users. Dengan begitu, permasalahan yang sedang terjadi dapat dengan cepat terselesaikan dan keputusan dapat cepat diambil oleh perusahaan.

Selanjutnya penelitian ini juga membahas terkait episode di file *Work in Progress* yang berfungsi sebagai *project schedule monitoring* pada FOSS Google Spreadsheet (lihat Gambar 2) menggunakan empat aspek pada *Collaboration Metric Model*.

Gambar 2. User Interface Google Spreadsheet dalam file *Work in Progress*

Pertama, unsur sinkronisasi kolaborasi telah terpenuhi dengan adanya kolom NOTES, dimana setiap pekerja dari departemen yang berbeda dapat berdiskusi dengan departemen lain pada kolom yang telah disediakan.

Kedua, terkait besaran atau volume kontribusi dalam episode ini dapat kita lihat terdapat setidaknya lebih dari 600 kolom yang digunakan sesuai dengan *work breakdown structure (WBS)* yang telah dituliskan. WBS ini juga telah dipisahkan berdasarkan departemen masing-masing, dimana setiap departemen memiliki deadline atau waktu pekerjaan yang telah ditentukan.

Ketiga, konektivitas kolaborasi dalam episode ini dapat digunakan oleh seluruh departemen yang ada di Kalorindo, mulai dari *Engineering, Production, Finance Human Resource, Marketing, Quality Control, Purchasing*, hingga *top level management* seperti *Vice President Manufacture* dan *Vice President Business Strategy*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa setiap individu dan departemen di Kalorindo dapat mengakses ke file *Work in Progress* ini.

Keempat, kualitas kolaborasi real-time dari FOSS Google Spreadsheet dapat dilihat dari cepatnya update status (*automatically updated*) jika terjadi keterlambatan dalam pengadaan barang atau keterlambatan dalam melakukan pekerjaan.

V. KESIMPULAN

FOSS Google Spreadsheet pada perusahaan berskala besar dengan jumlah 50 hingga 100 pekerja dapat menjadi alat yang efektif dan efisien sebagaimana dijelaskan melalui pemodelan *Collaboration Metric Model*. Dimana para pengguna dari berbagai level hirarki mulai dari top management, middle management, lower management, bahkan dapat digunakan hingga ke level staf maupun admin. Selain itu, FOSS Google Spreadsheet dapat menjadi solusi *low-cost ERP* bagi perusahaan skala besar mengingat minimnya biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk dapat mengakses aplikasi FOSS ini. Perusahaan dapat menekan biaya operasional dengan menggunakan software yang dapat dikatakan relatif gratis sehingga membuat perusahaan tetap kompetitif. Pengaplikasian penggunaan FOSS Google Spreadsheet untuk pelaksanaan proyek manufaktur di perusahaan berskala besar ini nantinya dapat diaplikasikan kepada perusahaan dengan golongan usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) yang menjalankan bisnis proyek manufaktur, jasa konstruksi, hingga perdagangan umum.

Adapun batasan penelitian ini adalah penggunaan dan pengaplikasian FOSS hanya dilakukan pada perusahaan golongan usaha besar yang bergerak di bidang

manufakturing atau fabrikasi. Oleh karena itu, diharapkan penelitian selanjutnya dapat membahas lebih lanjut terkait penggunaan FOSS di golongan UMKM dengan jenis usaha manufaktur, jasa konstruksi maupun perdagangan umum. Sehingga penelitian selanjutnya dapat menambah referensi keilmuan pada bidang manajemen komunikasi proyek maupun komunikasi organisasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada PT Intan Prima Kalorindo yang telah membiayai dan memberikan izin untuk melakukan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] B. Llorens and R. Viñoles-Cebolla, "The Influence of the Use of Project Management Tools and Techniques on the Achieved Success," 2021. doi: 10.1007/978-3-030-54410-2_12.
- [2] K. Periyasamy and J. Chianelli, "A project tracking tool for scrum projects with machine learning support for cost estimation," in *EPiC Series in Computing*, 2021. doi: 10.29007/6vwh.
- [3] B. J. Ralph, M. Sorger, B. Schödinger, H. J. Schmölzer, K. Hartl, and M. Stockinger, "Implementation of a six-layer smart factory architecture with special focus on transdisciplinary engineering education," *Sensors*, vol. 21, no. 9, 2021, doi: 10.3390/s21092944.
- [4] C. Gaie, B. Florat, and S. Morvan, "An architecture as a code framework to manage documentation of IT projects," *Applied Computing and Informatics*, 2021, doi: 10.1108/ACI-12-2020-0159.
- [5] A. F. Hadi and R. Permana, "Development Of Business Intelligence On Enterprise Resource Planning For Business Small And Medium," *Jurnal Ekobistek*, 2021, doi: 10.35134/ekobistek.v8i2.37.
- [6] S. Mantravadi, C. Møller, C. LI, and R. Schnyder, "Design choices for next-generation IIoT-connected MES/MOM: An empirical study on smart factories," *Robot Comput Integr Manuf*, vol. 73, 2022, doi: 10.1016/j.rcim.2021.102225.
- [7] F. Doyle and J. Cosgrove, "Steps towards digitization of manufacturing in an SME environment," in *Procedia Manufacturing*, 2019. doi: 10.1016/j.promfg.2020.01.068.
- [8] PMI Global Standard, "A Guide to the Project Management Body of Knowledge Guide, 6th Edition," in *Project Management Institute, Inc.*, 2017.
- [9] M. Dursun, N. Goker, and H. Mutlu, "Evaluation of Project Management Methodologies Success Factors Using Fuzzy Cognitive Map Method: Waterfall, Agile, And Lean Six Sigma Cases," *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, vol. 10, no. 1, 2022, doi: 10.18201/ijisae.2022.265.
- [10] F. M. Elbahri, O. Ismael Al-Sanjary, M. A. M. Ali, Z. Ali Naif, O. A. Ibrahim, and M. N. Mohammed, "Difference Comparison of SAP, Oracle, and Microsoft Solutions Based on Cloud ERP Systems: A Review," in *Proceedings - 2019 IEEE 15th International Colloquium on Signal Processing and its Applications, CSPA 2019*, 2019. doi: 10.1109/CSPA.2019.8695976.
- [11] S. Prasad and S. Tanase, "Competition, collaboration and organization design," *J Econ Behav Organ*, vol. 183, 2021, doi: 10.1016/j.jebo.2020.12.010.
- [12] J. F. de Medeiros, G. Vidor, and A. L. Korzenowski, "Review of experimental methods to optimise the collaboration between organisations in the new product development process," *International Journal of Business Innovation and Research*, vol. 15, no. 4, 2018, doi: 10.1504/IJBIR.2018.090463.
- [13] Zakia and D. Febrianti, "The Critical Path Method in Construction Project Rescheduling," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021. doi: 10.1088/1755-1315/832/1/012009.
- [14] G. Kartikeyan, R. Gholap, R. Katkar, P. Khune, and P. Bhosale, "To study advanced project planning and scheduling-case study," *International Journal of Advance Scientific Research & Engineering Trends*, vol. 5, no. 12, 2021.
- [15] A. Steiber, "Technology management: Corporate-startup co-location and how to measure the effects," *Journal of Technology Management and Innovation*, vol. 15, no. 2, 2020, doi: 10.4067/s0718-27242020000200011.
- [16] B. Latour, "On actor-network theory: A few clarifications," 1996.
- [17] B. Latour, "Social Theory and the Study of Computerized Work Sites," 1996.
- [18] E. Hofvenschioeld and M. Khodadadi, "Communication in futures studies: A discursive analysis of the literature," *Futures*, vol. 115, 2020, doi: 10.1016/j.futures.2019.102493.
- [19] A. Caliandro, "Digital Methods for Ethnography: Analytical Concepts for Ethnographers Exploring Social Media Environments," *J Contemp Ethnogr*, vol. 47, no. 5, 2018, doi: 10.1177/0891241617702960.
- [20] R. Winter and A. Lavis, "Looking, But Not Listening? Theorizing the Practice and Ethics of Online Ethnography," *Journal of Empirical Research on Human Research Ethics*, vol. 15, no. 1–2, 2020, doi: 10.1177/1556264619857529.
- [21] A. Lavis and R. Winter, "#Online harms or benefits? An ethnographic analysis of the positives and negatives of peer-support around self-harm on social media," *J Child Psychol Psychiatry*, vol. 61, no. 8, 2020, doi: 10.1111/jcpp.13245.
- [22] A. Adeniran, J. Mastho, and N. Beacham, "An appraisal of a collaboration-metric model based on text discourse," in *CEUR Workshop Proceedings*, 2019.
- [23] A. Corallo, V. Del Vecchio, M. Lezzi, and P. Morciano, "Shop floor digital twin in smart manufacturing: A systematic literature review," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 13, no. 23, 2021. doi: 10.3390/su132312987.