

Urgensi Push Notification pada Warehouse Fulfillment untuk garansi Service Level Agreement

Elbo Shindi Pangestu
Program Studi Informatika – Program
Sarjana
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
elbo@students.uui.ac.id

Hari Setiaji
Jurusan Informatika
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
hari.setiaji@uui.ac.id

Irving V Papatungan
Jurusan Informatika
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
irving@uui.ac.id

Abstract—Kecepatan dan ketepatan dalam memenuhi pesanan merupakan hal yang penting dan mendesak pada perusahaan dagang. Hal tersebut dapat memengaruhi banyak hal jika tidak berjalan dengan sesuai. Perusahaan biasanya mempunyai *dashboard* yang menampilkan banyak indikator yang merupakan visualisasi dari data transaksional. Indikator tersebut penting untuk terus diamati supaya proses internal perusahaan tetap berjalan dengan sesuai. Namun, *stakeholder* tidak dapat melakukan supervisi terus-menerus tanpa istirahat. Selain itu, kurangnya *awareness* dapat menyebabkan proses internal perusahaan menjadi hilang kendali. Penelitian ini menawarkan pola komunikasi sistem dengan *stakeholder* melalui metode *push notification*. Penelitian ini menghasilkan skema komunikasi dan model sistem informasi serta implementasi model sistem informasi tersebut.

Keywords—*key performance indicator, awareness, service level agreement, push notification, dashboard*

I. PENDAHULUAN

Key Performance Indicator (KPI) merupakan komponen penting pada suatu organisasi. Pada perusahaan dagang, banyak indikator performa yang harus diukur sebagai acuan kerja guna mendapatkan hasil yang memuaskan. Satu indikator kunci dapat memengaruhi banyak hal. Sebagai contoh, kecepatan dan ketepatan perusahaan dalam memenuhi pesanan. Apabila pesanan terlambat dan tidak tepat maka banyak hal yang terdampak [1], seperti: kepuasan pelanggan, emosional karyawan juga terdampak karena harus menghadapi konsumen yang marah, relasi dengan investor dan rekan perusahaan juga terganggu, kemungkinan *upsales* di kemudian hari juga akan menurun, merk dagang perusahaan, emisi karbon, dan masih banyak yang lainnya. Keterlambatan juga dapat membuat perusahaan terus merugi karena biaya penyimpanan [2]. Penelitian ini berfokus pada proses internal perusahaan dagang. Lebih tepatnya, penelitian ini mengamati proses yang terjadi pada *warehouse fulfillment*. *Warehouse fulfillment* merupakan satu *department* pada perusahaan dagang yang mengurus pemenuhan permintaan. *Warehouse fulfillment as a service* (3PL) juga mulai berkembang seiring pesatnya permintaan melalui media daring [3,4,5]. Setiap perusahaan pasti menginginkan ketepatan waktu pengiriman serta penerimaan pasokan [6,7]. Bahkan Apple pergi meninggalkan Intel setelah 15 tahun bekerja sama salah satunya karena isu keterlambatan [8]. Keterlambatan juga terbukti dapat meningkatkan emisi karbon [9]. Dibutuhkan indikator performa agar proses yang terjadi dapat lebih tepat target [10,11]. Indikator menjadi penting karena *stakeholder* perlu melihat dan mengukur supaya proses berjalan sesuai yang diharapkan. Seringkali logistik dijadikan isu minor dalam *commerce* terutama *e-commerce* [12]. Padahal, kita tahu bahwa pembeli sering merasa kesal jika layanan pengiriman buruk [13]. Volume penjualan yang mendadak naik drastis membuat antrian yang panjang karena

keterbatasan sumber daya. Hal tersebut disebut dengan *shortage* dan pernah terjadi pada salah satu sektor manufaktur yaitu pada industri *chip* [14,15]. *Chip shortage* merupakan ketidakmampuan produsen memenuhi permintaan *chip* yang mendadak naik karena banyak aspek [16,17]. Namun, permasalahan diatas sering kali terlambat diidentifikasi dimungkinkan karena kurangnya *awareness* [18]. Oleh karena itu, selain visualisasi KPI pada *dashboard*, ditambahkan juga fitur *push notification* yang berfungsi sebagai pemberitahuan atau peringatan apabila indikator telah melewati batas yang ditentukan.

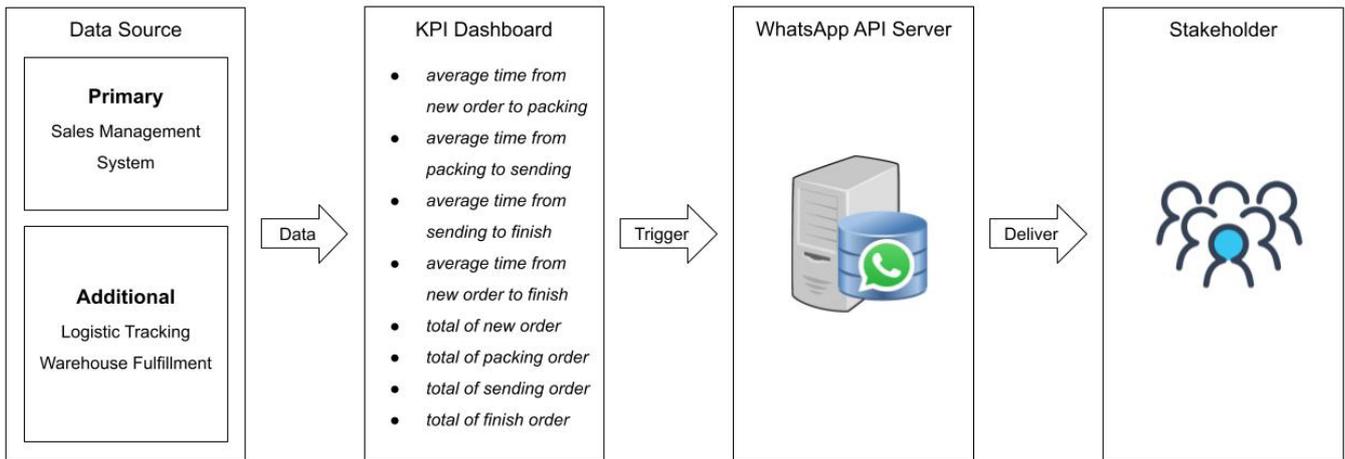
II. STUDI LITERATUR

Penting pada suatu organisasi melihat performa sebagai peluang yang harus dicapai ketimbang masalah yang harus diatasi. Perusahaan membuat sebuah sistem pengukuran performa yang disebut dengan *Performance Measurement System*. Beberapa model dipertimbangkan seperti *Balance Scorecard* [19], dan *Key Performance Indicator* [20]. *Balance Scorecard* digunakan untuk mengukur performa perusahaan secara komprehensif. *Balance Scorecard* menggunakan empat komponen yaitu: pertumbuhan, konsumen, proses internal, serta finansial. *Balance Scorecard* biasanya direncanakan, dilaksanakan, serta diawasi oleh manajemen level atas (*Top Level Management*) yang selanjutnya diturunkan dalam bentuk langkah-langkah strategi kepada *department* yang ada dibawahnya secara struktural. Sedangkan pendekatan *Key Performance Indicator*, performa yang diukur dapat berbentuk *micro-optimization* sehingga tidak harus selalu melibatkan seluruh jajaran manajemen atas [21]. Misalnya, pada penelitian ini, hanya *department warehouse fulfillment* yang dioptimasi dengan pendekatan *Key Performance Indicator*. Telah dilakukan penelitian pada visualisasi *performance indicator* berbentuk *dashbord* yang terintegrasikan dengan *push notification* pada aplikasi bergerak dan berdampak baik bagi manajemen serta membantu meningkatkan *awareness stakeholder* [22].

III. LANDASAN TEORI

A. PI, RI, KPI, KRI

Sering terjadi kesalahpahaman pada istilah *performance* dan *result*. *Result* mengukur sesuatu yang sudah terjadi. *Performance* mengukur sesuatu yang akan terjadi. PI merupakan *Performance Indicator* sedangkan RI merupakan *Result Indicator*. PI dan RI mengukur dua hal yang berbeda. Namun, dapat terjadi ambiguitas antara RI dan PI. RI dapat juga diakui sebagai PI. Namun, yang membedakan, PI berdampak pada *Service Level Agreement*. Menurut David Parmenter, PI dan RI dapat mempunyai puluhan indikator sedangkan KPI dan KRI cukup hanya 10 persen saja yang disebut dengan model 10/80/10 yaitu 10 KPI, 80 PI dan RI, 10 KRI [20].



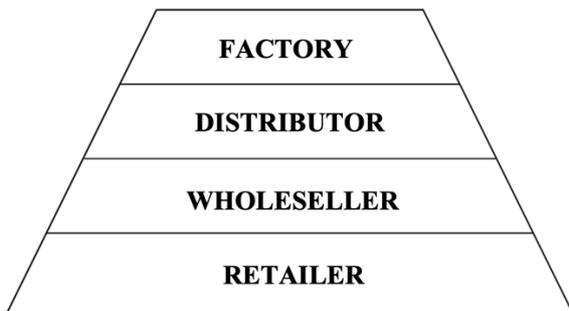
Gambar 1 menjelaskan alur kerja sistem

B. KPI at Industry: Manufacture, Trade, Service

Perusahaan manufaktur mengukur paling banyak pada level operasional. Perusahaan jasa mengukur paling banyak pada layanan dan kepuasan pelanggan. Perusahaan dagang paling banyak mengukur pada aktivitas perdagangan. Penelitian ini mengambil objek perusahaan dagang sebagai contoh. KPI yang diukur tentu saja pada aktivitas perdagangan. Aktivitas yang diukur akan dijelaskan lebih detail pada subbab SLA.

C. Market Deep Dive

Kanal distribusi secara garis besar dibagi menjadi empat: produsen atau pemasok, distributor, *wholeseller*, serta agen. Proses yang terjadi serta dampaknya pasti berbeda-beda pada tiap level tersebut. Namun, penelitian ini dibuat seumum mungkin supaya dapat *fit* dengan semua level. Tentu saja tidak sepenuhnya *fit* namun terdapat beberapa pola yang terjadi di semua level yang dapat menjadi indikator kunci.



Gambar 2 menunjukkan kanal distribusi industri dagang

D. KPI Stakeholder

Setiap KPI mempunyai kepemilikan (*ownership*) atau penanggung jawab (*stakeholder*). Pada penelitian ini, akan dibuat KPI yang mengukur performa pemrosesan pesanan mulai dari: (i) pesanan dilakukan, (ii) pesanan dikemas, (iii) pesanan dikirim, hingga (iv) pesanan selesai. *Stakeholder* yang bertanggung jawab pada wilayah ini antara lain: Manajer Gudang, Manajer Operasional, Manajer Kurir, serta Direktur Operasional. Namun tidak terbatas itu saja, *stakeholder* dapat disesuaikan dengan sumber daya manusia yang berbeda-beda tiap perusahaan.

E. Service Level Agreement (SLA)

Perusahaan mempunyai standar level performa yang disebut *Service Level Agreement*. Pada penelitian ini, empat SLA yang disepakati meliputi: rata-rata waktu penanganan

pesanan baru hingga dikemas, rata-rata waktu tunggu pesanan dikemas hingga dikirim, rata-rata waktu penanganan pesanan dikirim hingga selesai, rata-rata waktu penanganan pesanan baru hingga selesai (t). Periode yang diukur berdasar pada akumulasi beberapa pesanan terakhir (n). Misalkan, akumulasi 100 pesanan terakhir. Perhitungan waktu dengan menghitung selisih waktu fase berikutnya (b) dengan fase sekarang (a). Misalkan, waktu tercatat pada pengemasan selesai yaitu pada 14:50 dan waktu tercatat pada pesanan baru yaitu pada 14:15 maka selisih waktu sebanyak 35 menit.

Perhitungan tersebut dirumuskan pada persamaan (1)

$$t = \frac{\sum_{k=0}^n (b_k - a_k)}{n} \quad (1)$$

Trigger (z) akan bernilai *true* dan pemberitahuan akan dikirimkan apabila indikator (t) mencapai *threshold* (j) yang ditentukan.

Jika *threshold* berada di atas maka perhitungan *trigger* dirumuskan menggunakan persamaan (2)

$$z = t \geq j \quad (2)$$

Jika *threshold* berada di bawah maka perhitungan *trigger* dirumuskan menggunakan persamaan (3)

$$z = t \leq j \quad (3)$$

F. Sales Management System

Codakarta merupakan perusahaan pengembang perangkat lunak berbasis *cloud* untuk menunjang berbagai keperluan perusahaan seperti *customer relationship management*, *sales management*, *supply chain management*, serta *warehouse management* (codakarta.com). Penelitian ini menggunakan salah satu modul yaitu *sales management* yang berperan mencatat semua aktivitas perdagangan perusahaan. Pada penelitian ini, perangkat lunak hanya mencatat perjalanan pesanan dari pesanan baru diterima hingga pesanan sampai di tangan pelanggan.

G. Notification Channel

Beberapa alternatif kanal dipertimbangkan seperti SMS, WhatsApp, Telegram, Line, serta *e-mail*. Pada penelitian ini, WhatsApp dipilih karena merupakan kanal pesan terpopuler saat ini. WhatsApp memiliki pertumbuhan hingga 2 miliar pengguna aktif [23]. Namun, WhatsApp memiliki kekurangan

karena pihak pengembang yaitu Facebook Inc menutup akses. API WhatsApp hanya dapat diakses melalui pihak ketiga yang diizinkan oleh Facebook Inc. Harga per pesan mencapai 0.045 US Dollar atau 450 rupiah pada kurs hari ini [24]. Namun, penggunaan yang tidak banyak serta diharapkan memiliki dampak yang besar menjadikan kanal pesan WhatsApp layak untuk dipertimbangkan.

H. Rata-rata waktu penanganan pesanan baru hingga dikemas

Rata-rata waktu penanganan pesanan baru hingga dikemas merupakan indikator yang mengukur kecepatan pengemasan terhadap pesanan baru. Tim pengemas (*packing*) bertanggung jawab untuk mengemas pesanan. Waktu pengemasan berefek pada kecepatan proses selanjutnya dan keseluruhan. Namun, waktu proses yang terlalu cepat juga dapat merupakan indikasi pemborosan jumlah karyawan. Jumlah karyawan yang berlebih dapat menyebabkan karyawan menganggur (*idle*)

I. Rata-rata waktu tunggu pesanan dikemas hingga dikirim

Rata-rata waktu tunggu pesanan dikemas hingga dikirim merupakan indikator yang mengukur waktu yang dibutuhkan untuk serangkaian pesanan dikirimkan. Waktu tersebut merupakan waktu tunggu (*waiting time*) bukannya waktu proses (*processing time*). Waktu tersebut sebagaimana dimaksudkan pada penelitian ini merupakan waktu tunggu yang dibutuhkan agar ruang penyimpanan kendaraan logistik terisi penuh untuk dapat memulai perjalanan pengiriman. Pengamatan pada beberapa perusahaan dagang berbasis daring, waktu jemput logistik telah ditentukan. Waktu jemput berkisar satu sampai dua kali yaitu pada tengah hari dan pada waktu penutupan pasar (*sore*) namun tidak menutup kemungkinan lebih dari itu bergantung pada banyaknya pesanan.

J. Rata-rata waktu penanganan pesanan dikirim hingga selesai

Rata-rata waktu penanganan pesanan dikirim hingga selesai merupakan indikator yang mengukur waktu yang dibutuhkan proses dari pesanan dikirimkan hingga pesanan diselesaikan. Proses perutean (*mapping*) secara efektif dan efisien juga perlu diperhatikan supaya proses pengiriman menjadi hemat. Selain itu, penentuan titik hubung logistik (*hub*) juga perlu diperhatikan supaya proses pengiriman menjadi lebih hemat.

K. Rata-rata waktu penanganan pesanan baru hingga selesai

Rata-rata waktu penanganan pesanan baru hingga selesai merupakan indikator yang mengukur waktu keseluruhan pada proses mulai dari pengemasan hingga pesanan diselesaikan. Indikator tersebut merupakan indikator kunci (*key*) karena merupakan ukuran pasti yang diperhatikan oleh konsumen.

IV. METODE

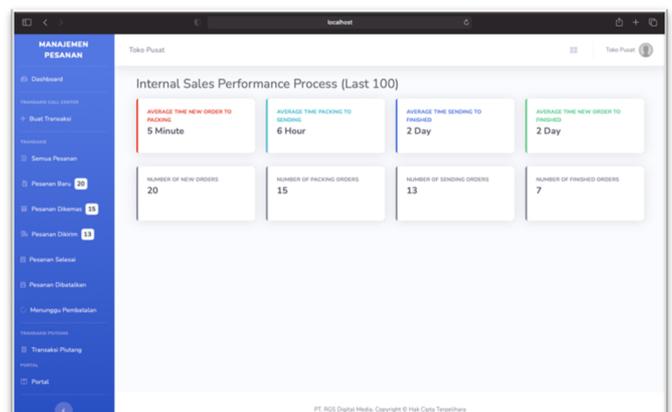
Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Design Science Research* (DSR). DSR merupakan metode penelitian yang menghasilkan sebuah artefak yang memecahkan masalah umum (*generic problem*). Ketika sains murni berfokus pada pemahaman masalah dan penjelasan, DSR berfokus pada pemecahan masalah [25]. DSR mempunyai struktur sebagai berikut: (i) *Problem Identification and Motivation*, (ii) *Objective of the Solution*, (iii) *Design and Development*, (iv) *Demonstration*, (v) *Evaluation*, (vi) *Communication*. Pertama, pemetaan masalah dan, kedua,

solusi dituliskan pada pendahuluan. Ketiga, desain dan pengembangan dilakukan melalui proses diskusi dengan pembimbing bersama *stakeholder* dan dituliskan pada alur kerja. Keempat, demonstrasi dilakukan dalam bentuk implementasi sistem dan dituliskan pada hasil. Kelima, evaluasi akan dilakukan melalui *workshop* bersama pembimbing dengan *stakeholder* dan dituliskan pada evaluasi. Keenam, makalah ini akan dipublikasi pada kolokium.

V. HASIL

A. Internal Sales Performance Process Dashboard

KPI divisualisasikan menjadi sebuah *dashboard*. KPI *Stakeholder* akan bersama-sama melakukan supervisi pada performa melalui *dashboard* tersebut. SLA yang telah disepakati bersama sebelumnya akan dijaga dan dievaluasi minimal pada hari yang sama. Ketika terjadi penurunan performa, sistem akan mengirim notifikasi dalam bentuk pesan otomatis melalui kanal pesan WhatsApp. KPI *Stakeholder* nantinya harus berkoordinasi untuk memecahkan sumber masalah serta menemukan solusi bersama. Notifikasi tersebut berperan sebagai peringatan atau pemberitahuan.



Gambar 3 menunjukkan *dashboard internal sales process*

B. Workflow

Alur kerja sistem ditunjukkan pada gambar 1. Pertama, sistem akan menarik data dari sumber yang kemudian divisualisasikan menjadi sebuah *dashboard*. Kedua, selain visualisasi ditampilkan, indikator yang diukur dievaluasi dan dikalkulasi setiap terjadi perubahan status data. Kalkulasi indikator dijelaskan pada subbab SLA. Ketiga, jika indikator menyentuh *threshold* baik batas atas maupun batas bawah maka sistem akan menjalankan fungsi *push notification*. Fungsi tersebut akan meneruskan informasi melalui kanal pemberitahuan yang dalam penelitian ini yaitu WhatsApp. Keempat, KPI *Stakeholder* akan menerima pesan notifikasi berupa teks. Seperti itulah alur kerja sistem. Setelah pesan diterima, peran manusia menjadi penting sehingga berpengaruh besar terhadap hasil atau dampak dari sistem yang dibangun pada penelitian ini.

C. Evaluasi

Proses evaluasi dilakukan dengan metode *workshop* bersama *stakeholder* di beberapa perusahaan dagang yang merupakan klien codakarta serta pembimbing penelitian ini. *Stakeholder* berpendapat bahwa secara teori indikator ini sangat membantu proses supervisi. Namun, *stakeholder* meragukan kebenaran informasi yang diberikan karena waktu pencatatan bisa jadi bukan waktu yang sebenarnya karena proses pencatatan menggunakan *form input*. Akan lebih dapat

dipercaya apabila, misal, waktu pencatatan pada proses pengemasan menggunakan *hardware scanner* sehingga latensi waktu pencatatan dapat menjadi lebih kecil. Pembimbing penelitian ini menambahkan, variabel bebas yang diukur pada dunia nyata seharusnya lebih banyak. Pada penelitian ini, variabel penunjang terlalu terbatas sehingga pembimbing meragukan indikator yang diukur dapat diakui sebagai indikator performa.

VI. PENUTUP

A. Kesimpulan

Penelitian ini tidak membahas metode untuk proses-proses tersebut menjadi efektif dan efisien. Penelitian ini menunjukkan proses *monitoring* tersebut terjadi. Penelitian ini juga menghasilkan sebuah skema komunikasi dan model *push notification* pada sistem informasi perusahaan dagang.

B. Saran

Penelitian ini tidak boleh berhenti dan harus dilanjutkan supaya dapat melihat secara lebih komprehensif lagi. Terlalu banyak argumentasi dalam penelitian ini. Dibutuhkan lebih banyak lagi data yang dapat mendukung argumentasi supaya lebih valid.

C. Kontribusi

Penelitian ini mengusulkan skema komunikasi dan model *push notification* pada sistem informasi perusahaan dagang menggunakan kanal pesan terpopuler WhatsApp.

REFERENSI

- [1] J. D. Sterman and G. Dogan, "I'm not hoarding, I'm just stocking up before the hoarders get here.," *Journal of Operations Management*, vol. 39-40, no. 1, pp. 6–22, 2015.
- [2] A. Salam, F. Panahifar, and P. J. Byrne, "Retail supply chain service levels: the role of inventory storage," *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 29, no. 6, pp. 887–902, 2016.
- [3] Y. Y. Y. Hui, K. L. Choy, G. T. S. Ho, K. H. Leung, and H. Y. Lam, "A cloud-based location assignment system for packaged food allocation in e-fulfillment warehouse," *International Journal of Engineering Business Management*, vol. 8, p. 184797901668483, 2016.
- [4] Claudia Isac, 2014. "E-fulfillment - a new challenge for electronic business," *Annals of the University of Petrosani, Economics, University of Petrosani, Romania*, vol. 14(1), pages 121-128.
- [5] N. A. H. Agatz, M. Fleischmann, and J. A. E. E. van Nunen, "E-fulfillment and multi-channel distribution – A review," *European Journal of Operational Research*, vol. 187, no. 2, pp. 339–356, 2008.
- [6] T. Dai, S.-H. Cho, and F. Zhang, "Contracting for On-Time Delivery in the U.S. Influenza Vaccine Supply Chain," *Manufacturing & Service Operations Management*, vol. 18, no. 3, pp. 332–346, 2016.
- [7] M. A. Bushuev, A. L. Guiffrida, and T. Rudchenko, "Supply chain delivery performance improvement for several delivery time distributions," *International Journal of Operational Research*, vol. 33, no. 4, p. 538, 2018.
- [8] T. Haselton, "Intel's latest delay shows exactly why Apple was right to ditch the company and make its own chips," *CNBC*, 24-Jul-2020. [Online]. Available: [https://www.cnb.com/2020/07/24/intel-chip-](https://www.cnb.com/2020/07/24/intel-chip-delay-shows-exactly-why-apple-is-right-to-move-to-arm.html)
- [9] B. Sarkar, W. Ahmed, and N. Kim, "Joint effects of variable carbon emission cost and multi-delay-in-payments under single-setup-multiple-delivery policy in a global sustainable supply chain," *Journal of Cleaner Production*, vol. 185, pp. 421–445, 2018.
- [10] Tarn, J.M., Razi, M.A., Wen, H.J. and Perez, A.A. "E-fulfillment: the strategy and operational requirements", *Logistics Information Management*, Vol. 16 No. 5, pp. 350-362, 2003.
- [11] G. Lang and G. Bressolles, "Economic Performance and Customer Expectation in e-Fulfillment Systems: A Multi-Channel Retailer Perspective," *Supply Chain Forum: An International Journal*, vol. 14, no. 1, pp. 16–26, 2013.
- [12] A. Bask, M. Lipponen, and M. Tinnilä, "E-Commerce Logistics: A Literature Research Review and Topics for Future Research," *International Journal of E-Services and Mobile Applications*, vol. 4, no. 3, pp. 1–22, 2012.
- [13] Y. Cao, H. Ajjan, and P. Hong, "Post-purchase shipping and customer service experiences in online shopping and their impact on customer satisfaction," *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, vol. 30, no. 2, pp. 400–416, 2018.
- [14] C. Pan, "China's memory makers are becoming new disruptive force in sector," *South China Morning Post*, 02-Jun-2021. [Online]. Available: <https://www.scmp.com/tech/policy/article/3135804/chinas-memory-makers-push-low-end-chips-semiconductor-shortage-expected>. [Accessed: 03-Jun-2021].
- [15] A. Root, *GM Restarts Several Assembly Plants as Global Chip Shortage Begins to Ease*, 27-May-2021. [Online]. Available: <https://www.barrons.com/articles/gm-stock-plants-chip-shortage-51622130217>. [Accessed: 03-Jun-2021].
- [16] A. Katsoras, "Taiwan's semiconductor sector on the front line of great power rivalry," *National Bank of Canada*, 16-Feb-2021. [Online]. Available: https://www.nbc.ca/content/dam/bnc/en/rates-and-analysis/economic-analysis/GeopoliticalBriefing_210215.pdf. [Accessed: 03-Jun-2021].
- [17] "Clarification about the 'Taiwan's Drought Threatens Production of Chips,'" *Republic of China*, 04-May-2021. [Online]. Available: https://www.roc-taiwan.org/gr_en/post/1324.html. [Accessed: 03-Jun-2021].
- [18] J. Yoo, K. Y. Jung, T. Kim, T. Lee, S. Y. Hwang, H. Yoon, T. G. Shin, M. S. Sim, I. J. Jo, H. Paeng, J. S. Choi, and W. C. Cha, "A Real-Time Autonomous Dashboard for the Emergency Department: 5-Year Case Study," *JMIR mHealth and uHealth*, vol. 6, no. 11, 2018.
- [19] R. S. Kaplan, "Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard," *SSRN Electronic Journal*, 2010.
- [20] D. Parmenter, *Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs*. Hoboken, NJ: Wiley, 2020.
- [21] R. Sharda, D. Delen, E. Turban, J. E. Aronson, T.-P. Liang, and D. King, *Business intelligence, analytics, and data science: a managerial perspective*. Pearson India Education Services Pvt., 2019.
- [22] G. Motta, T. Ma, L. You, and D. Sacco, "Delivering Knowledge to the Mobile Enterprise Implementation Solutions for a Mobile Business Intelligence," *Lecture Notes in Information Systems and Organisation*, pp. 115–123, 2014.
- [23] B. Dean, "WhatsApp 2021 User Statistics: How Many People Use WhatsApp?," *Backlinko*, 02-Mar-2021. [Online]. Available: <https://backlinko.com/whatsapp-users>. [Accessed: 27-May-2021].
- [24] "Plans & Pricing," *MessageBird*. [Online]. Available: <https://www.messagebird.com/en/pricing>. [Accessed: 27-May-2021].
- [25] K. Peffer, T. Tuunanen, M. A. Rothenberger, and S. Chatterjee, "A Design Science Research Methodology for Information Systems Research," *Journal of Management Information Systems*, vol. 24, no. 3, pp. 45–77, 2007.