

## DIGITAL TRANSFORMATION OF INFORMAL WORKERS IN THE NEW NORMAL ERA: “CAN IT BE THE SOLUTION WE ARE SEARCHING FOR?”

Suryo Adi Rakhmawan\*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Statistics and Computing Department, King Fahd University of Petroleum and Mineral (KFUPM), Saudi Arabia

<sup>2</sup> Badan Pusat Statistik, Indonesia

### ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has proven to accelerate digitalisation transformation in Indonesia. Various economic activities have involved digital media, the internet, and information technology to support productivity, including informal workers who make up the majority of workers in East Java. This research can provide an initial picture of digital transformation and its impact on informal workers in the new normal through the National Labor Force Survey Data from 2019 to 2022, complemented by other data. Using binary logistic regression analysis, all independent variables in the form of digitalisation, social security, productive age, and risk of exposure to COVID-19 proved to have a significant effect on the welfare of informal workers in the new normal. Furthermore, with the focus of the analysis on digitalisation, this study shows that digitalisation can significantly catalyse the formalisation of the informal workforce. The formalisation will reduce the vulnerability of informal workers so that microeconomic activity can be accelerated, which impacts the macroeconomy and society in East Java. This study can also describe the specific segmentation of regencies/cities in East Java regarding the readiness for digitalisation transformation as measured by analysis of variable factors related to the demand and supply sides of digital transformation. Both sides were then carried out a cluster analysis of the Regency/City area in East Java.

**Keywords:** Informal workers, Digital transformation, Economic welfare, Formalisation, Logistic regression

### ABSTRAK

Pandemi COVID-19 terbukti menjadi akselerator transformasi digitalisasi di Indonesia. Beragam aktivitas ekonomi telah melibatkan media digital, internet, dan teknologi informasi sebagai penunjang produktivitas termasuk oleh pekerja informal yang merupakan mayoritas pekerja di Jawa Timur. Penelitian ini dapat memberikan gambaran awal transformasi digital dan dampaknya terhadap pekerja informal di masa normal baru melalui Data Survei Angkatan Kerja Nasional tahun 2019 hingga 2022 dilengkapi dengan data lain. Menggunakan analisis regresi logistik biner, seluruh variabel bebas yang berupa digitalisasi, jaminan sosial, usia produktif, dan risiko keterpaparan COVID-19 terbukti berpengaruh signifikan terhadap kesejahteraan pekerja informal di masa normal baru. Selanjutnya, dengan fokus analisis pada digitalisasi, penelitian ini menunjukkan bahwa digitalisasi mampu secara signifikan menjadi katalisator formalisasi tenaga kerja informal. Formalisasi akan menurunkan kerentanan pekerja informal sehingga aktivitas ekonomi secara mikro dapat semakin terakselerasi yang berdampak pada ekonomi dan sosial secara makro di Jawa Timur. Penelitian ini juga mampu menguraikan segmentasi spesifik kabupaten/kota di Jawa Timur mengenai kesiapan transformasi digitalisasi yang diukur melalui analisis faktor variabel yang berkaitan dengan sisi demand dan supply transformasi digital. Kedua sisi tersebut kemudian dilakukan analisis cluster wilayah Kabupaten/Kota di Jawa Timur.

**Kata Kunci:** Pekerja Informal, Transformasi digital, Kesejahteraan Ekonomi, Formalisasi, Regresi Logistik

**JEL :** C35; C38; E26; J24; J46; O17.

### RIWAYAT ARTIKEL

Tanggal Masuk:

22 Agustus 2022

Tangga Revisi:

15 September 2022

Tanggal Diterima:

19 September 2022

Tersedia Online:

30 September 2022

\*Korespondensi:

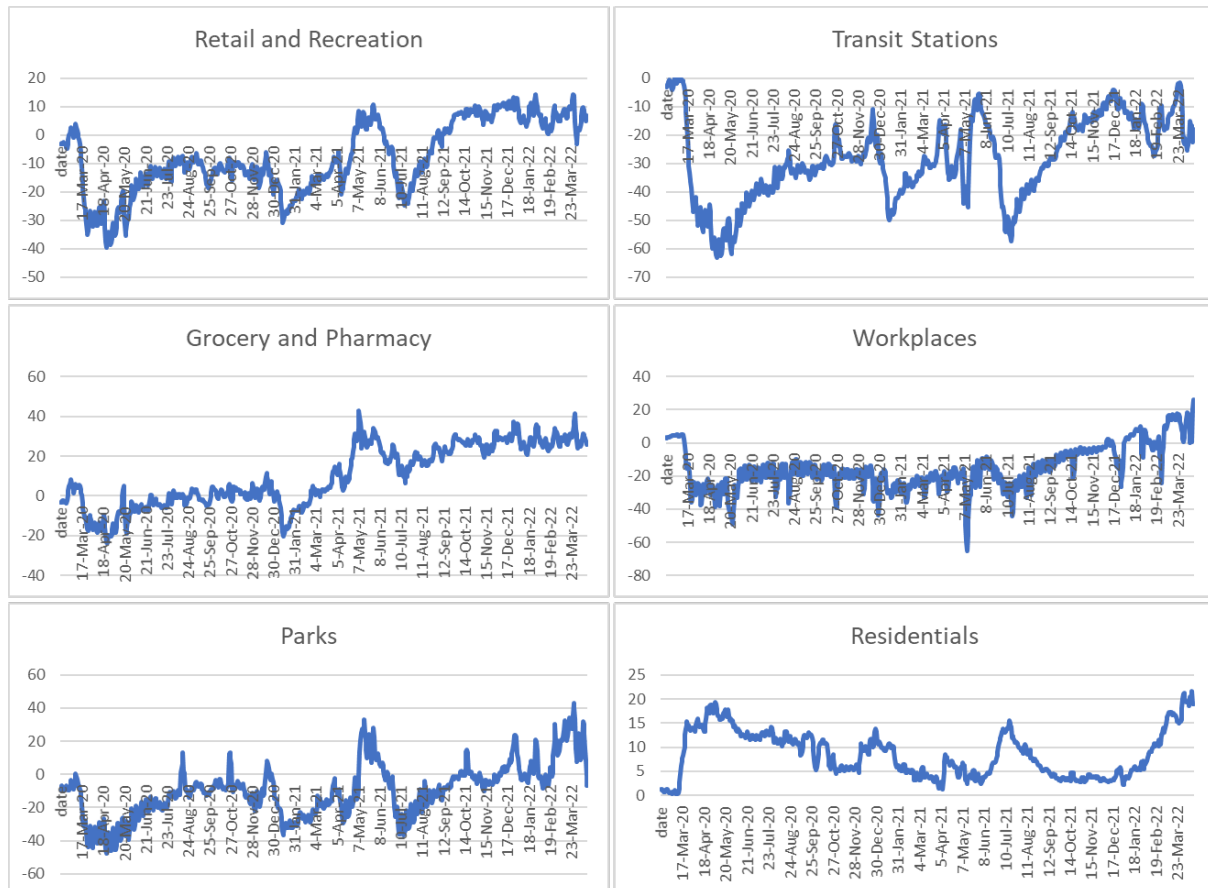
Suryo Adi Rakhmawan

E-mail:

[suryo.rakhmawan@bps.go.id](mailto:suryo.rakhmawan@bps.go.id)

## Pendahuluan

Kasus pertama COVID-19 di Jawa Timur dikonfirmasi pada 17 Maret 2020 (Purba, 2021). Sejak merebaknya virus tersebut hingga menjadi pandemi, pemerintah pusat maupun daerah terus melakukan upaya untuk menekan penyebaran, salah satunya dengan kebijakan *social distancing* yang berupa Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) hingga Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) Mikro. Jawa Timur pertama kali memberlakukan kebijakan tersebut di Surabaya Raya pada 28 April 2020 (Asmono & Radjikan, 2022). Kebijakan tersebut pun tidak hanya satu kali periode dan tidak hanya dilakukan pada satu wilayah, melainkan kemudian menyebar hingga berlaku di seluruh wilayah Jawa Timur.



Sumber: Google Mobility

**Gambar 1: Trend Mobilitas Penduduk Sejak April 2020 hingga Maret 2022**

Berbagai aktivitas ekonomi pada tahun 2020 dan 2021 pun terbatas dengan adanya pembatasan sosial yang berjilid. Aktivitas produksi hingga konsumsi mengalami guncangan. Salah satu yang signifikan yaitu adanya pembatasan konsumsi tersier oleh masyarakat, terutama yang berkaitan dengan pariwisata (Utami & Kafabih, 2021). Efek domino mulai 2020 sampai 2021 berlanjut hingga ke penyokong roda ekonomi, yaitu tenaga kerja. Setidaknya terdapat 3,36 juta orang (10,52 persen penduduk usia kerja) yang terdampak COVID-19 pada Agustus 2021 dan 2,78 juta di antaranya adalah penduduk usia kerja mengalami pengurangan jam kerja (BPS, 2021c).

Meskipun demikian, mulai akhir tahun 2021, perekonomian sudah mulai menunjukkan adanya perbaikan. Ekonomi Jawa Timur Q4 2021 meningkat sebesar 4,59 persen (year on year). Ekspor di Provinsi Jawa Timur pada Maret 2022 naik 17 persen dan impor meningkat sebesar 30,95 persen (BPS, 2021e). Selanjutnya, Jumlah angkatan kerja pada Agustus 2021

ada sebanyak 22,32 juta orang, yaitu bertambah 55,03 ribu orang dibanding Agustus 2020 dan bertambah 141,37 ribu orang dibanding Februari 2021. Penduduk yang bekerja pun meningkat sebesar 74,78 ribu orang, menjadi sebanyak 21,04 juta orang pada Agustus 2021. Tiga lapangan pekerjaan yang mengalami peningkatan persentase terbesar adalah sektor jasa pendidikan, perdagangan besar dan eceran, dan industri pengolahan (BPS, 2021c).

Mulai menggeliatnya perekonomian di Jawa Timur menunjukkan adanya hasil atas apa yang dilakukan oleh pemerintah, pelaku usaha, dan masyarakat untuk dapat bertumbuh dalam mengakselerasi pemulihan ekonomi dan sosial (Ing & Basri, 2022). Selain terlihat dari indikator ekonomi dan sosial, perubahan juga terlihat melalui pola perilaku penduduk Jawa Timur. Mobilitas penduduk Jawa Timur menunjukkan adanya pola yang terus meningkat seiring dengan terbukanya kembali beragam akses aktivitas sosial dan ekonomi. Secara umum kesimpulan tersebut dapat dilihat melalui Gambar 1 yang menunjukkan pola peningkatan mobilitas penduduk secara gradual dan bervariasi yang terus meningkat di enam wilayah amatan.

Korelasi antara enam wilayah amatan dengan tiga indikator ekonomi yaitu Inflasi, Nilai Tukar Petani (NTP), dan Nilai Tukar Nelayan (NTN) juga menunjukkan nilai yang mendukung argumen sebelumnya. Hasil penghitungan korelasi ditunjukkan pada Tabel 1. Adanya korelasi yang kuat (di atas 0.7) antara indikator ekonomi dengan mobilitas penduduk terutama di area *workplaces* (tempat kerja) dan *transit stations* (stasiun transit) membuktikan bahwa adanya perilaku mobilitas masyarakat yang berkaitan dengan peningkatan indikator ekonomi.

**Tabel 1: Korelasi Mobilitas dan Indikator Ekonomi**

Wilayah	Inflasi	NTP	NTN
<i>Retail and Recreation</i>	0.6721	0.7641	0.6505
<i>Grocery and Pharmacy</i>	0.6685	0.6699	0.7864
<i>Parks</i>	0.6077	0.5417	0.3982
<i>Transit Stations</i>	0.7573	0.7986	0.4677
<i>Workplaces</i>	0.8579	0.8858	0.8173
<i>Residential</i>	0.3867	0.0235	0.1787

Sumber: data diolah

Selanjutnya, tiga wilayah amatan yaitu *residential*s (tempat tinggal), dua wilayah perbelanjaan yaitu *grocery and pharmacy* (toko grosir dan obat) dan *retail and recreation* (toko ritel dan rekreasi), menunjukkan pola yang berbeda. Kedua wilayah perbelanjaan menunjukkan adanya pola melandai sejak akhir 2021 hingga 2022, sedangkan *residential*s mengalami tren peningkatan yang tajam. Kenyataan ini menjadi sebuah indikasi adanya kebiasaan baru di era normal baru bagi masyarakat, salah satunya yaitu adanya pergeseran perilaku konsumen Indonesia dari pengeluaran *offline* ke pengeluaran *online* (Ali, 2020; Watanabe & Omori, 2020). Penduduk mengurangi mobilitas untuk berbelanja karena hal tersebut dapat mereka lakukan di rumah-rumah mereka. Situasi pandemi memberikan kecenderungan bagi penduduk Indonesia untuk semakin *tech-savvy*. Hal ini juga berkaitan dengan adanya revolusi industri 4.0 yang semakin membuka transformasi digitalisasi di segala lini (Potia & Dahiya, 2020).

Selanjutnya, pergeseran perilaku dari *offline* ke *online* juga selaras dengan para pelaku usaha. Reaksi orang yang bekerja menunjukkan adanya perubahan yaitu dengan memanfaatkan media digital sebagai penunjang dalam aktivitas ekonominya (Papadopoulos et al., 2020; Vargo et al., 2021). Orang yang bekerja kini cenderung menggunakan media digital maupun internet untuk menunjang pekerjaannya, baik secara terpaksa (tidak memiliki pilihan

lain) maupun yang memanfaatkan teknologi karena kesempatan pemanfaatannya yang tidak terbatas (Chaerani et al., 2020). Setidaknya empat dari lima pelaku usaha mengakui bahwa penggunaan internet dan teknologi informasi untuk pemasaran dalam jaringan (*online*) berpengaruh positif terhadap penjualan produk (BPS, 2021a).

Studi yang dilakukan oleh ILO menyebutkan bahwa salah satu penyebab yang paling berpengaruh terhadap perbaikan ekonomi yang terjadi adalah adanya pekerja informal yang terus beraktivitas dan melakukan adaptasi perilaku (ILO, 2022). Meskipun mereka adalah entitas yang terdampak pandemi lebih para tiga kali lipat dibandingkan kelompok pekerja formal (Sari & Zufar, 2021), namun dengan jumlahnya yang banyak di negara-negara berkembang termasuk Indonesia, pekerja informal menjadi pendorong utama perbaikan ekonomi (Guo et al., 2022a; Losby et al., 2002). Termasuk di Jawa Timur, tujuh dari sepuluh pekerja di Jawa Timur adalah pekerja informal (BPS, 2021d). Salah satu adaptasi perilaku yang dilakukan adalah pemanfaatan internet dan teknologi informasi atau yang disebut transformasi digital (Vrana & Singh, 2021).

Untuk itu, perlu diketahui bagaimana gambaran transformasi digital pada pekerja informal di Jawa Timur? Apakah transformasi digital memberikan dampak yang signifikan terhadap kesejahteraan pekerja informal? Jika membawa kesejahteraan, dampak sistemik apa yang menjadi efek ikutannya? Pertanyaan-pertanyaan tersebut kemudian menjadi *driving factors* penelitian ini. Selain untuk menjawab pertanyaan tersebut, penelitian ini juga mencoba mengisi *gap* atas kurangnya penelitian pada subjek kelompok pekerja informal karena posisinya yang kerap dianggap bayang-bayang padahal masih menjadi kelompok mayoritas pekerja. Penelitian-penelitian yang sebelumnya dilakukan baik di Indonesia maupun di negara lain menjadikan unit analisis berupa unit usaha (Dewi et al., 2020; Febrianto, 2020; Sinuraya & Darmawan, n.d.), sedangkan penelitian ini berfokus kepada tenaga kerja informal. Selain itu, analisis terhadap peluang formalisasi pekerja informal juga menjadi bahasan dalam penelitian ini.

## Telaah Literatur

Pandemi COVID-19 telah memberikan dampak yang mendalam tidak hanya krisis pada bidang kesehatan namun juga pada bidang ekonomi. Efek domino telah terbukti nyata terjadi pada sektor ekonomi berawal dari adanya pembatasan aktivitas ekonomi yang kemudian berdampak pada adanya penutupan berbagai aktivitas bisnis, peningkatan pengangguran dan tenaga kerja terdampak COVID-19, pengurangan produktivitas, hingga penurunan pendapatan penduduk dan terjadinya resesi (Ing & Basri, 2022).

Akan tetapi, pertumbuhan ekonomi di seluruh wilayah Indonesia termasuk Jawa Timur mulai pada Q3 2020 menunjukkan adanya tren yang terus membaik. Usaha pemerintah yang berhasil dalam meningkatkan perekonomian pada awal-awal masa pandemi terlihat dari pertumbuhan positif pada *government expenditure* (Karno & Sulaiman, 2021; Mirani et al., 2021). Dengan adanya kondisi tersebut, implikasi pada kondisi normal baru seperti sekarang adalah bahwa pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah sangat bergantung dengan konsumsi rumah tangga (Aji & Nasriyah, 2022; Islamiah et al., 2021; Setyorini et al., 2022). Dampak secara langsung dari implikasi ini pun berlanjut pada hulu aktivitas ekonomi rumah tangga, yaitu kebutuhan rumah tangga yang semakin meningkat (Beyer et al., 2021; Shek, 2021). Padahal, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa sebagian besar pekerja di Indonesia bekerja sebagai pekerja informal yang terdampak tiga kali lebih dalam daripada pekerja formal dan memiliki kerentanan yang lebih besar di masa pandemi.

## Tenaga Kerja Informal

Informalitas dalam perekonomian seringkali terbagi menjadi dua ekosistem diskusi yaitu membicarakan mengenai ekonomi informal dan tenaga kerja informal (Pisani, 2021; Soliman, 2021). Entitas pembahasannya yang membedakan kedua hal tersebut. Pembahasan pada penelitian ini berfokus pada pekerja yang beraktivitas secara informal atau tenaga kerja informal.

Tren tenaga kerja informal yang tidak mengalami penurunan secara signifikan meskipun merasakan dampak yang dalam pada era normal baru menjadi peluang strategis dalam mendorong perekonomian secara makro. Terlebih tenaga kerja informal adalah *driving factor* terbesar dalam perbaikan perekonomian setelah pandemi (Akuoko et al., 2021; Komin et al., 2021).

Secara literatur, informalitas memiliki spektrum yang sangat luas. Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi secara umum mendefinisikan tenaga kerja informal sebagai pelaku ekonomi pada semua bisnis komersial dan non-komersial (atau aktivitas ekonomi) yang tidak terdaftar, yang tidak memiliki struktur organisasi formal dan secara umum memiliki ciri-ciri: dimiliki oleh keluarga, kegiatan berskala kecil, padat karya, menggunakan teknologi yang diadaptasi dan bergantung pada sumber daya lokal (Nazara & International Labour Office., 2010). Sedangkan Badan Pusat Statistik (BPS) dalam survei keternagakerjaan yang dilakukan setiap semester mendefinisikan informalitas pekerja berdasarkan status pekerjaan seseorang, seperti yang telah direkomendasikan oleh ILO (BPS, 2009).

Status pekerjaan utama seseorang dikategorikan menjadi tujuh, yaitu (1) berusaha sendiri, (2) berusaha sendiri dengan bantuan keluarga atau anggota keluarga dengan tidak dibayar, (3) pengusaha dengan pekerja tetap atau pekerja diupah, (4) karyawan/staf/pekerja, (5) pekerja musiman di bidang pertanian, (6) pekerja musiman di bidang non-pertanian, dan (7) pekerja keluarga atau pekerja tidak dibayar.

**Tabel 2: Aktivitas Formal dan Informal**

Jenis Pekerjaan	Status Pekerjaan						
	Pekerja Berusaha Sendiri	Berusaha dibantu pekerja tidak dibayar	Berusaha dibantu pekerja dibayar	Karyawan/pekerja	Pekerja musiman di Pertanian	Pekerja musiman di Non-pertanian	Pekerja tidak dibayar
Pekerja profesional dan teknik	F	F	F	F	F	F	INF
Pekerja administrasi dan manajerial	F	F	F	F	F	F	INF
Pekerja juru tulis	F	F	F	F	F	F	INF
Pekerja bidang penjualan	INF	F	F	F	INF	INF	INF
Pekerja bidang jasa	INF	F	F	F	INF	INF	INF
Pertanian, peternakan, kehutanan, nelayan, dan pemburu	INF	INF	F	F	INF	INF	INF
Pekerja produksi	INF	F	F	F	INF	INF	INF
Operator peralatan pengangkutan	INF	F	F	F	INF	INF	INF
Buruh	INF	F	F	F	INF	INF	INF
Lainnya	INF	F	F	F	INF	INF	INF

Catatan: F: Formal; INF: Informal

Kategori 3 dan 4 umumnya menjadi acuan kategori pekerja di sektor formal, sementara kategori lainnya adalah sektor informal. Namun, semakin berkembangnya fenomena yang terjadi di

lapangan menjadikan klasifikasi yang hanya berdasarkan status ini terlalu sederhana (Gimpelson & Zudina, 2011). Oleh karena itu, penelitian ini mengikuti pendefinisian yang dilakukan oleh ILO yaitu mengklasifikasikan tenaga kerja informal dengan pengembangan atas definisi informalitas berdasarkan status pekerja, yaitu dengan mempertimbangkan 10 kategori tipe pekerjaan. Penentuan aktivitas formal dan informal dapat dikembangkan seperti pada tabel 2 (Bangasser, 2000; Bonner & Carré, 2013; Naik, 2009).

### ***Transformasi Digital pada Pekerja Informal***

Adanya kebijakan pembatasan sosial memberikan warna baru pada aktivitas ekonomi masyarakat. Sikap masyarakat yang kemudian membatasi aktivitas fisik secara langsung (*in person*) menjadikan mode yang digunakan dalam berkomunikasi semakin berkembang dengan adanya intervensi digitalisasi (Anthony Jnr & Abbas Petersen, 2021; Xiong et al., 2021). Digitalisasi atau pemanfaatan media digital menjadi hal yang solutif karena masyarakat menjadi mampu melakukan aktivitas ekonomi secara aman (Horgan et al., 2020). Selain dari segi kesehatan yang berkaitan dengan pandemi, digitalisasi juga banyak memberikan benefit berupa peluang formalisasi pada aktivitas ekonomi yang dilakukan (OECD, 2020a). Formalisasi dapat terbentuk karena adanya akses terhadap *e-commerce* dan pengadministrasian aktivitas. Selain itu, terbukanya informasi, memperkuat jaringan, penawaran adanya peluang pasar yang lebih luas, pengurangan biaya logistik dan administrasi, hingga penciptaan inovasi bisnis yang lebih dinamis akan muncul seiring terus berkembangnya digitalisasi pada aktivitas ekonomi masyarakat terutama pada pekerja informal (OECD, 2021).

Secara operasional, digitalisasi pada aktivitas ekonomi para pekerja informal dapat diperoleh melalui beberapa indikator seperti penggunaan media digital (komputer/PC, smartphone/HP, dan alat digital lainnya) hingga pemanfaatan internet dalam pekerjaan yang digunakan untuk komunikasi, promosi, maupun proses aktivitas yang dilakukan (McKinsey and Company, 2017; Walwei, 2016). Dengan adanya pemanfaatan digital tersebut, dampak yang dirasakan dalam aktivitas ekonomi pada masa pandemi pun tidak seberat dampak yang dirasakan pada aktivitas non-digital. Hal tersebut menjadikan aktivitas pemulihan ekonomi di era normal baru akan lebih efektif dilakukan pada aktivitas ekonomi yang melibatkan penetrasi digital.

Selain dari sisi tenaga kerja yang memanfaatkan digitalisasi, pengukuran transformasi juga dapat dilihat melalui sisi *supply*, yaitu bagaimana suatu wilayah menyediakan sarana atau fasilitas untuk penduduk yang berada di wilayahnya dapat secara lancar menggunakan teknologi digital dalam aktivitas ekonominya (Deja et al., 2021; Sánchez, 2017). Entitas yang menjadi ukuran tersebut dapat berupa tempat tinggal ataupun tempat bekerja. Dengan adanya pengukuran baik dari sisi penggunaan maupun dari sisi penyediaan, transformasi digitalisasi dapat terukur secara menyeluruh sehingga data yang dihasilkan dapat lebih representatif.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui transformasi digital atau pemanfaatan media digital, internet, dan teknologi informasi dalam aktivitas ekonomi. Vrana & Singh (2021) menjelaskan mengenai transformasi secara pondasi, seperti penjelasan mengenai entitas yang digunakan, tahapan yang dapat dilakukan, hingga contoh studi kasus yang dapat diangkat. Lebih empiris lagi, beberapa penelitian lain juga dilakukan mengenai transformasi digitalisasi (Almeida et al., 2020). Secara umum, transformasi dapat dilakukan melalui berbagai cara, pertama adalah transformasi yang dilakukan secara sistematis mulai dari pimpinan perusahaan, bisnis proses, dan entitas lain yang dapat dilakukan transformasi (Amankwah-Amoah et al., 2021). Transformasi tersebut adalah sebuah langkah yang dilakukan secara simultan dan sistematis, sehingga harus diarahkan oleh pemimpin yang pantas.

Jika secara sistem sudah siap, maka transformasi digital dapat menanamkan value yang dapat menjadi pegangan bagi pelaku usaha (Mugge et al., 2020; Osina et al., 2020).

Dari penelitian yang dilakukan mengenai transformasi digital, banyak ditemui mengenai penelitian yang berfokus pada entitas unit usaha dan secara sistem atau proses bisnis usaha tersebut. Misalnya penelitian mengenai transformasi digital oleh UMKM yang menyatakan bahwa budaya menjadi salah satu faktor terpenting dalam menjalankan transformasi (Tuukkanen et al., 2022), transformasi digital manajemen unit usaha (Busulwa et al., 2022), hingga transformasi digital secara manajerial atau struktural dalam unit usaha tersebut (Konopik et al., 2022). Masih minimnya pembahasan literatur mengenai transformasi digital yang dilakukan oleh orang yang bekerja dapat menjadi gap yang diisi oleh penelitian ini.

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan data utama bersumber dari Survei Angkatan kerja Nasional (Sakernas) tahun 2019 sampai 2022. Sakernas adalah survei yang diadakan oleh BPS yang dilaksanakan setiap semester. Indikator yang dihasilkan salah satunya adalah variabel penelitian ini seperti sektor formal dan informal dan beragam karakteristik ketenagakerjaan lainnya. Hasil Sakernas Agustus dapat menggambarkan kondisi ketenagakerjaan di setiap kabupaten/kota di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini memanfaatkan hasil Sakernas Agustus 2022 untuk menggambarkan kondisi ketenagakerjaan di seluruh wilayah Jawa Timur sebagai representasi kondisi era normal baru.

Selanjutnya, untuk memperkaya analisis, digunakan sumber data lain seperti Pendataan Potensi Desa (Podes) dan Google Mobility, serta data mengenai COVID-19 dari Kementerian Kesehatan RI dan dari publisitas Dinas Kesehatan Jawa Timur. Data google mobility digunakan untuk menggambarkan bagaimana perilaku mobilitas penduduk pada periode penelitian. Google mobility adalah data yang menangkap aktivitas penduduk berupa intensitas dan lama kunjungan di enam kategori tujuan (tempat tinggal, tempat kerja, taman dan tempat rekreasi, pasar dan tempat farmasi, dan stasiun transit transportasi umum). Data google mobility tidak menggunakan metode penarikan contoh seperti data Sakernas ataupun PODES karena data ini hanya mencakup dari pengguna Android. Namun, data ini dilaporkan dalam ukuran yang besar, selain itu *market share* dari sistem operasi android di Indonesia dari Januari 2020 hingga Januari 2021 adalah sebesar 93 persen (Globalstats, 2021). Oleh karena itu, data ini cukup reliabel untuk dapat digunakan sebagai pendekatan pengukuran mobilitas penduduk wilayah amatan.

Unit analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah Provinsi Jawa Timur secara umum. Tahapan yang dilakukan dalam proses analisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengklasifikasian tenaga kerja informal di Jawa Timur. Untuk mempermudah melakukan klasifikasi tenaga kerja yang tergolong dalam tenaga kerja informal dan formal, penelitian ini menggunakan konsep yang digunakan oleh BPS dalam definisi operasional terkait tenaga kerja informal, yaitu penggunaan status pekerjaan sebagai variabel utama. Setelah diperoleh responden dengan status formal dan informal, selanjutnya memilih responden yang menggunakan media digital dalam bekerja. Sampel tersebut kemudian ditarik dari survei Sakernas pada semester sebelumnya untuk mengetahui tren perubahan karakteristik pekerja informal digital.
2. Penyiapan variabel yang akan digunakan sebagai variabel bebas dalam penelitian.
  - a. Variabel digitalisasi diambil langsung dari Sakernas, dapat digambarkan melalui penggunaan media digital dalam bekerja seperti pemanfaatan

- komputer/PC, smartphone/HP, dan media digital lainnya, serta pemanfaatan internet baik sebagai media utama bekerja maupun sebagai media penunjang.
- b. Variabel risiko diperoleh melalui analisis clustering dari indikator individu berupa apakah responden bekerja di tempat umum, apakah responden merasa nyaman dan aman dengan pekerjaan yang dilakukan, serta dari indikator kewilayahan seperti banyaknya penduduk yang sudah vaksin di wilayah tersebut dan sebaran kasus COVID-19.
  - c. Variabel jaminan sosial merupakan *count data* yang diperoleh dari jumlah jaminan sosial yang diperoleh responden dari tempat kerjanya.
  - d. Variabel kelompok umur mengelompokkan kelompok usia produktif dan tidak produktif.
3. Analisis regresi logistik biner dilakukan untuk memperoleh hubungan kausal antara kesejahteraan pekerja informal digital dengan variabel bebas. Data yang digunakan untuk penghitungan regresi adalah data Sakernas Februari 2022.
  4. Analisis beda rata-rata two-way sankey diagram untuk memperoleh perbedaan proporsi atau peluang antara pekerja formal dan informal setelah adanya proses transformasi digitalisasi dalam pekerjaannya. Data yang digunakan dalam analisis ini adalah data aproksimasi panel dari Agustus 2021 ke Februari 2022.
  5. Analisis kluster untuk mendapatkan gambaran kesiapan transformasi digital untuk seluruh wilayah Kabupaten/Kota di Jawa Timur. Skor yang digunakan dalam analisis kluster dalam skor faktor hasil penghitungan sisi supply dan sisi demand beberapa variabel yang dihitung melalui analisis faktor pada masing-masing sisi tersebut. Sisi supply diukur melalui data dari Pendataan Potensi Desa tahun 2021 sedangkan sisi demand diukur dari data Sakernas Februari 2022.

### **Analisis Regresi Logistik Biner**

Untuk memperoleh jawaban mengenai dampak digitalisasi terhadap tenaga kerja informal atau menggambarkan kondisi hubungan kausal, penelitian ini menggunakan analisis regresi. Variabel dependen yang digunakan adalah kesejahteraan tenaga kerja informal yang didekati melalui upah atau gaji yang diperoleh setiap bulan dan perbandingan upah/gaji dengan periode sebelumnya apakah terjadi peningkatan atau tidak. Karena variabel dependen bersifat kategorik, sehingga analisis regresi logistik biner digunakan. Regresi logistik biner dapat mengetahui peluang munculnya sebuah kejadian yang bersifat dikotomi ([Riffenburgh & Gillen, 2020](#)).

Sebelum memperoleh model mengenai dampak digitalisasi terhadap kesejahteraan tenaga kerja informal, langkah yang dilakukan adalah pengujian model berupa uji simultan dan parsial ([May & Hosmer, 2003](#)). Pada uji simultan, hipotesis yang akan diuji berupa alternative hypothesis adalah untuk mengetahui apakah ada minimal terdapat satu variabel bebas yang berpengaruh terhadap variabel dependen. Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji G, sebagai berikut:

$$G = -2 \ln\left(\frac{L_0}{L_1}\right) \quad (1)$$

dengan:

$L_0$  = likelihood tanpa variabel bebas,

$L_1$  = likelihood dengan variabel bebas.

Selanjutnya, uji parsial yang dilakukan untuk mengetahui variabel bebas apa saja yang memengaruhi secara signifikan terhadap variabel dependen. Statistik uji wald diasumsikan

mengikuti sebaran *chi-square* dengan persamaan sebagai berikut.

$$W = \left( \frac{\beta_j}{SE(\beta_j)} \right)^2 \quad (2)$$

Setelah mengetahui signifikansi variabel baik secara simultan maupun parsial, pengujian goodness of fit dilakukan untuk mengetahui akurasi peluang yang dihasilkan oleh model dalam menggambarkan outcome berupa variabel dependen.

Pengujian goodness of fit tersebut dilakukan untuk menguji hipotesis alternatif apakah terdapat perbedaan dari hasil observasi dan hasil prediksi dari model. Pengujian ini dilakukan dengan Hosmer and Lemshow test yang dilakukan melalui kalkulasi statistik *chi-square pearson* dari tabel distribusi frekuensi hasil observasi dan frekuensi ekspektasi yang ditunjukkan melalui persamaan berikut.

$$C = \sum_{k=1}^g \left[ \frac{(O_k - \hat{e}_k)^2}{\hat{e}_k} + \frac{(O_k - \hat{e}_k)^2}{\hat{e}_k} \right] \quad (3)$$

dengan:

- $n_k$  = jumlah subjek pada grup ke-k
- $g$  = jumlah klasifikasi grup
- $O_k$  = jumlah nilai variabel terikat
- $\bar{\pi}_k$  = rata-rata estimasi *probability*

Setelah dilakukan pengujian model, maka diperoleh model regresi logistik yang secara sederhana peluangnya dapat diinterpretasi melalui odds ratio. Odds ratio merupakan perbandingan atau kecenderungan suatu event terjadi dibandingkan kejadian lain dalam variabel yang sama. Variabel terikat dan variabel bebas yang digunakan dalam membangun model dalam penelitian ini tergambar dalam Tabel 3. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh selaras dengan penelitian oleh (Corderre-LaPalme et al., 2021; Machin, 2021; Noja et al., 2022; Nordesjö et al., 2022), sedangkan variabel terikat terukur seperti dalam penelitian yang dilakukan oleh (Feierherd, 2022; Martínez et al., 2022; Singh, 2021).

**Tabel 3: Variabel Bebas dan Terikat**

Variabel	Tipe	Nilai
<b>Variabel Dependen</b>		
Kesejahteraan pekerja informal	Dummy	1 (sejahtera) 0 (tidak sejahtera)
<b>Variabel Independen</b>		
Digitalisasi	Dummy	1 (memanfaatkan media digital) 0 (tidak memanfaatkan)
Risiko terpapar COVID-19	Kontinyu	Semakin tinggi nilainya, semakin berisiko terpapar
Jaminan Sosial	Kontinyu	Jumlah jaminan sosial yang dimiliki
Kelompok Umur	Dummy	1 (usia produktif) 0 (usia tidak produktif)

Sumber: Penulis

### **Analisis Beda Proporsi untuk Diagram Sankey Dua Arah**

Pengujian beda proporsi dua sampel adalah pengujian yang tertarik untuk mengetahui perbedaan nilai estimator berupa proporsi antara dua kelompok. Jika nilai beda antara dua kelompok tersebut terbukti secara statistik bernilai 0 (nol), maka kedua kelompok tersebut

tidak berbeda (kedua kelompok sama). Oleh karena itu, hipotesis yang akan diuji adalah:

$$H_0: p_1 - p_2 = 0$$

$$H_1: p_1 - p_2 \neq 0$$

Statistik uji yang digunakan dalam pengujian ini mengikuti distribusi standar normal, sehingga penghitungan menggunakan *z-value* dapat dihasilkan untuk mencari nilai *p-value* pengujian dengan rumus *z-value* sebagai berikut:

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{p(1-p)\left(\frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_1}\right)}} \quad (4)$$

Dalam penelitian ini, pengujian beda dua proporsi dilakukan melalui sankey diagram dua arah, yaitu untuk melihat proporsi atau peluang suatu kelompok setelah adanya suatu intervensi (Martín Andrés & Herranz Tejedor, 2004; Zhou & Qin, 2005; Zou & Donner, 2004). Intervensi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemanfaatan digitalisasi sebagai pendekatan transformasi digitalisasi pada pekerja di Jawa Timur. Dengan adanya proksi peluang atau proporsi tersebut, dapat diperoleh nilai estimasi beda antara proporsi sebelum dan sesudah adanya digitalisasi. Kemudian, karena pengujian beda ini dilakukan pada sampel proporsi panel, maka dapat diperoleh kesimpulan efektivitas hasil variabel intervensi tersebut.

## Hasil dan Pembahasan

Pandemi COVID-19 memunculkan tantangan khusus bagi Provinsi Jawa Timur yang memiliki tingkat informalitas tenaga kerja relatif tinggi. Para pekerja informal sebagai individu maupun dan rumah tangga mereka sebagai kelompok sangat rentan terhadap konsekuensi negatif dari pandemi pada sisi ekonomi. Dampak tersebut semakin dalam dengan adanya kebijakan-kebijakan yang mengikuti pandemi seperti pembatasan sosial. Sementara itu, selama ini, status informalitas mereka menjadi sebuah tantangan tersendiri bagi pemerintah untuk memberikan bantuan ekonomi yang ditargetkan (Guo et al., 2022b).

Hannes Meyer's menyebutkan sebuah solusi dari anomali tersebut pada esainya yang berjudul "The New World" (1926). Segala tantangan baru (seperti pandemi) yang dihadapi oleh siapapun, salah satu jalan keluarnya adalah dengan adanya inovasi teknologi, atau dapat dikatakan melalui digitalisasi, dengan mengintegrasikan dimensi spasiotemporal, teknologi, dan sosio-kultural.

Secara umum, setidaknya terdapat 65,10 persen pekerja di Jawa Timur pada Agustus 2021 adalah pekerja informal (BPS, 2021d). Angka tersebut mengalami peningkatan dari dua periode sebelumnya yaitu Agustus 2019 dan Agustus 2020. Pada masa pandemi, peningkatan angka pekerja informal menjadi tantangan tersendiri karena sebagian besar pekerja informal adalah pekerja yang memiliki kecenderungan pendapatan yang rendah dan tidak dapat melakukan pekerjaannya dengan sistem *Work From Home* (WFH). Pekerjaan dengan WFH adalah pekerjaan yang cocok dilakukan di masa pandemi, sedangkan pekerjaan non-WFH termasuk di dalamnya pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja informal memiliki kecenderungan untuk terdampak pandemi lebih parah, bahkan sampai tiga kali lipat.

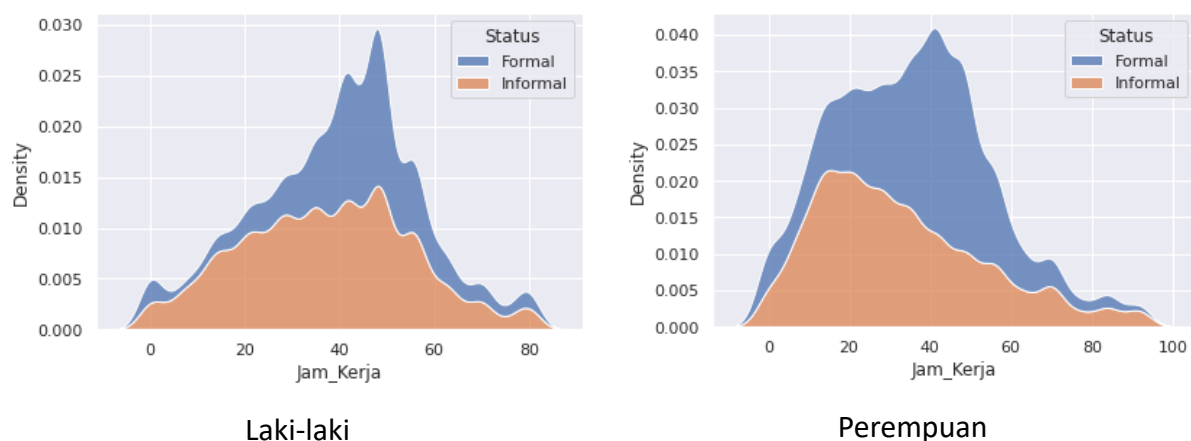
### ***Pandemi: Tamu tanpa Undangan yang Memberi Pelajaran***

Pekerja informal adalah kelompok pekerja yang lebih rentan tiga kali lipat dibandingkan pekerja formal di masa pandemi. Namun, data menunjukkan bahwa pekerja informal tidak memiliki kecenderungan penurunan persentase yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pekerja informal di Jawa Timur diindikasikan memiliki solusi atau jalan keluar kreatif

dalam menghadapi pandemi, baik solusi yang dilakukan sebagai bentuk *survival* maupun solusi sebagai bentuk inovasi (Martínez et al., 2022).

Penelitian ini menduga bahwa digitalisasi telah membantu para pekerja informal untuk dapat bertahan di masa pandemi. Transformasi digital memaksa para pelaku usaha untuk dapat terus menjalankan aktivitasnya dengan memanfaatkan internet dan teknologi informasi untuk melakukan promosi, komunikasi, maupun transaksi dengan konsumen. Terbukti, sektor yang paling banyak mengalami peningkatan tenaga kerja informal pada Agustus 2021 dibandingkan Agustus 2020 adalah sektor yang dapat dengan mudah memanfaatkan internet dan teknologi informasi serta media digital sebagai penunjang aktivitas ekonominya, yaitu sebesar 5.92 persen poin untuk sektor Informasi dan Komunikasi sedangkan sektor yang kurang fleksibel terhadap transformasi digitalisasi yaitu Pengadaan Listrik, Gas, Uap mengalami pengurangan tenaga kerja informal hingga 8.24 persen poin (BPS, 2021b).

Untuk mengetahui gambaran yang lebih detail mengenai tenaga kerja yang memanfaatkan internet dan teknologi informasi dalam aktivitas bekerjanya, beberapa karakteristik ketenagakerjaan digunakan sebagai pembandingan antara pekerja formal dan informal yang menggunakan media digital. Gambar 2 menunjukkan karakteristik pekerja formal dan informal menurut jam kerja. Pekerja informal laki-laki maupun perempuan cenderung memiliki jam kerja yang lebih rendah daripada pekerja formal, namun terlihat perbedaan pola yang lebih mencolok pada pekerja informal digital perempuan.



Sumber: Data Sakernas diolah

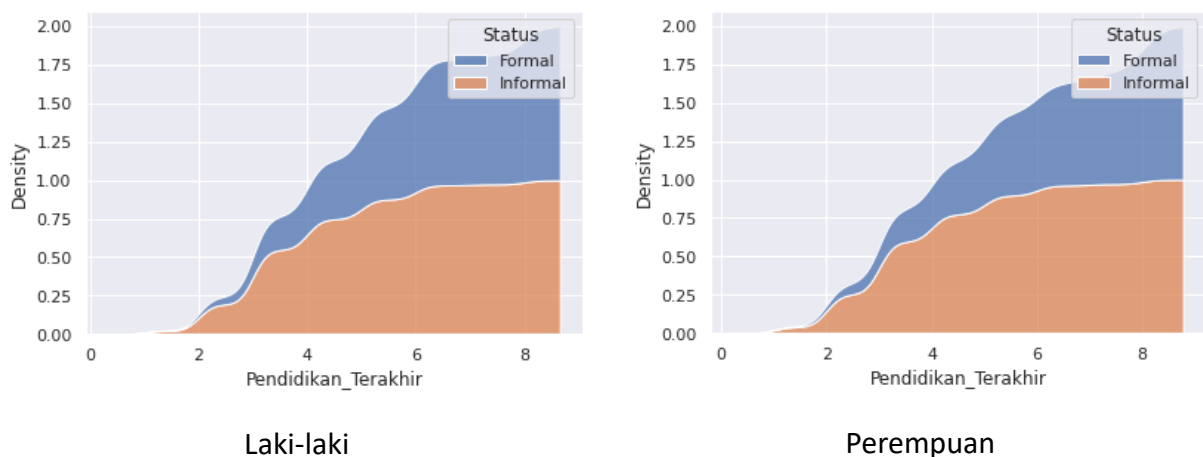
**Gambar 2: Karakteristik Pekerja menurut Jenis Kelamin dan Jam Kerja**

Adanya perbedaan yang mencolok pada pekerja informal digital perempuan karena dua hal. Pertama, banyak pekerja informal perempuan yang melakukan pekerjaannya dengan status sebagai pekerja keluarga atau tak dibayar. Adanya peran perempuan sebagai ibu rumah tangga terlebih di masa pandemi yang mayoritas ibu harus mengurus anak yang sekolah dalam jaringan (*online*) mengharuskan mereka memposisikan diri sebagai *support system* bagi pekerja utama di rumah tangga (Yamamura & Tsustsui, 2021). Alasan kedua adalah karena banyak dari perempuan yang melakukan pekerjaan mereka secara terputus-putus, sehingga terdapat kemungkinan adanya *multitasking* dalam pekerjaan mereka (Janet Yellen, 2021; OECD, 2018). Salah satu contoh dari kasus ini adalah pedagang *online*. Dalam sehari, mereka dapat beberapa kali melakukan *upload content*, berkomunikasi dengan konsumen, hingga melakukan transaksi melalui smartphone mereka.

Selain dari pola persebaran, interval jam kerja pada pekerja laki-laki dan perempuan juga menunjukkan adanya kesenjangan. Setelah dilakukan justifikasi *outlier* dengan interval deviasi yang sama, interval jam kerja perempuan menunjukkan pola yang lebih lebar daripada

pekerja laki-laki. Pekerja perempuan terdistribusi hingga 100-an jam per pekan, sedangkan laki-laki hanya 80-an jam per pekan. Adanya perbedaan interval tersebut menunjukkan masih adanya kesenjangan pola kerja antara pekerja laki-laki dan perempuan. Indikasi yang terjadi adalah karena masih adanya *gender wage gap* atau kesenjangan pendapatan antara laki-laki dan perempuan di Jawa Timur. Kesenjangan pendapatan tersebut yang menjadikan jam kerja perempuan lebih panjang daripada laki-laki agar memperoleh pendapatan yang setara (Fleche et al., 2018).

Pada variabel pendidikan menunjukkan perbedaan pola antara pekerja formal dan informal. Pada gambar 3 yang menunjukkan distribusi kernel kumulatif, pola pendidikan terakhir yang dimiliki pekerja informal lebih landai daripada pekerja formal pada kelompok pendidikan tinggi. Distribusi kernel kumulatif digunakan untuk mengetahui sebaran pada data kelompok sehingga dapat melihat perbandingan sekaligus menunjukkan indikasi kecenderungan suatu pola.



Sumber: Data Sakernas diolah

**Gambar 3: Karakteristik pekerja menurut Pendidikan dan Jenis Kelamin**

Gambar 3 menunjukkan bahwa pekerja informal cenderung memiliki pendidikan terakhir yang lebih rendah daripada pekerja formal, baik pada pekerja laki-laki maupun perempuan. Pekerja informal baik laki-laki maupun perempuan rata-rata memiliki pendidikan yang rendah, yaitu SMP sederajat. Sedangkan pekerja formal memiliki pendidikan yang lebih tinggi, rata-rata SMA dan lebih tinggi. Adanya perbedaan pendidikan terakhir ini dapat memberikan efek domino pada perilaku pekerja dalam aktivitas ekonomi sehingga menjadikan pekerja informal lebih rentan.

Kerentanan pekerja informal tecermin melalui variabel pendapatan yang diperoleh sebulan terakhir. Terdapat pola yang berbeda antara pendapatan pekerja formal dan informal. Kecenderungan pendapatan pekerja formal yang lebih tinggi ditunjukkan pada distribusi pendapatan antara kuartil 1 dan kuartil 3. Namun, pada kelompok kuartil keempat, dapat terlihat bahwa pendapatan antara pekerja formal dan informal baik laki-laki maupun perempuan tidak memperlihatkan pola yang jauh berbeda.

Perbedaan pola pada dua kelompok pendapatan ini (kelompok kuartil tiga ke bawah, dan kuartil tiga ke atas) terbukti secara signifikan. Kelompok kuartil tiga ke bawah, rata-rata terdapat perbedaan pendapatan sekitar Rp1.042.745 sedangkan kelompok kuartil ketiga ke atas hanya sekitar Rp27.536. Hasil *p-value* menunjukkan bahwa untuk kuartil tiga ke bawah mendapatkan kesimpulan tolak hipotesis nol, dengan kata lain, terdapat perbedaan antara pendapatan kelompok kuartil tiga ke bawah untuk pekerja formal dan informal. Sedangkan hasil sebaliknya ditunjukkan pada pekerja dengan pendapatan kuartil tiga ke atas.

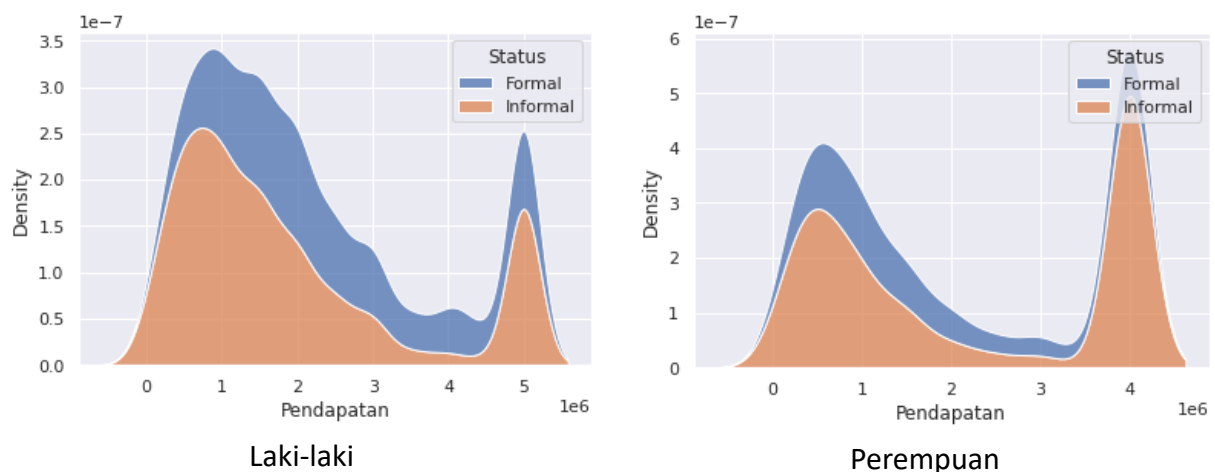
**Tabel 4: Uji Beda Rata-rata Pendapatan**

Kelompok Kuartil	Rata-rata Perbedaan	CI 95%	p-value
Tiga ke bawah	1.042.745	(935.368, 1.150.123)	0.000
Tiga ke atas	27.536	(-43.700, 151.000)	0.271

Sumber: Data Sakernas Februari 2022 diolah

Pada kondisi pandemi, pekerja dengan privilese yang lebih baik (akses, pendidikan, dan penghasilan) akan lebih mudah beradaptasi salah satunya melalui transformasi digital dengan memanfaatkan internet dan teknologi informasi. Namun, dengan berkembangnya informasi, dalam mempertahankan aktivitas ekonomi di masa pandemi, pekerja *survival* akan memiliki kecenderungan untuk memaksa diri agar dapat bertahan menjalankan roda perekonomiannya di masa pandemi (OECD, 2020b). Akses yang diperoleh pekerja informal meski dengan privilese yang lebih rendah akan menjadikan mereka mendapatkan solusi.

Salah satu indikasi hal tersebut adalah hasil Survei COVID-19 pada Pelaku Usaha oleh BPS menunjukkan bahwa pemanfaatan digitalisasi sebagai media komunikasi dilakukan pada sebagian besar pekerja informal (BPS, 2021a). Adanya pemanfaatan internet dan teknologi informasi meskipun hanya digunakan sebagai media komunikasi tetap dapat meningkatkan peluang pekerja untuk dapat memperoleh kesejahteraan yang lebih baik. Implikasi dari adanya keseimbangan pendapatan tersebut adalah perbedaan elastisitas karena pola pendapatan pada pekerja formal cenderung lebih statis daripada pola pendapatan pekerja informal apabila dibandingkan dalam periode yang tidak singkat (Ing & Basri, 2022).



Sumber: Data Sakernas diolah

**Gambar 4: Karakteristik pekerja menurut Pendapatan dan Jenis Kelamin**

Adanya indikasi pendapatan yang membaik pada pekerja informal dari hasil Sakernas Februari 2022 semakin menunjang pertanyaan penelitian ini mengenai kesejahteraan pekerja informal akibat adanya transformasi digitalisasi.

**Apakah Transformasi Digitalisasi dapat Mensejahterakan Pekerja?**

Untuk mengetahui dampak digitalisasi pada kesejahteraan pekerja informal, intensitas dampak digitalisasi diuraikan melalui model persamaan regresi logistik. Penelitian ini menggunakan data empiris Sakernas Februari 2022 untuk menggambarkan hubungan kausal antara variabel-variabel bebas terhadap kesejahteraan pekerja informal di Jawa Timur.

Kesejahteraan diukur melalui pendapatan yang diperoleh pada masa normal baru dibandingkan dengan Upah Minimum tiap Kabupaten/Kota dan peningkatan pendapatan

tersebut dibandingkan kondisi pandemi. Variabel bebas yang digunakan dalam model ini adalah pemanfaatan digitalisasi dalam aktivitas ekonomi, jaminan sosial yang diperoleh, risiko terhadap pandemi, dan kelompok usia produktif.

Model yang baik adalah model yang secara signifikan memiliki pengaruh terhadap variabel dependen. Pengujian statistik signifikansi variabel diukur secara parsial dan simultan. Uji simultan menghasilkan simpulan bahwa minimal terdapat satu variabel bebas yang berpengaruh terhadap variabel dependen karena menunjukkan *p-value* 0.000 pada uji G. Kemudian, Uji parsial menunjukkan *p-value* di bawah 0.01 untuk seluruh variabel yang artinya semua variabel bebas secara parsial signifikan dalam memengaruhi variabel dependen.

Selanjutnya, uji kesesuaian model (*goodness of fit*) menggunakan Hosmer and Lemeshow test memberikan kesimpulan untuk gagal tolak hipotesis nol yang artinya model telah cocok menjelaskan variabel dependen. Tabel klasifikasi digunakan untuk menjelaskan akurasi prediksi model. Hasil yang diperoleh menunjukkan nilai yang tinggi yaitu 87.5 persen, artinya model memprediksi dengan benar sebanyak 87.5 persen. Model logit yang terbentuk adalah:

### Regression Equation

$$P(1) = \frac{\exp(Y')}{1 + \exp(Y')}$$

$$Y = -2.216 + 0.69 \text{ Digitalisasi} - 2.75 \text{ Risiko} + 0.12 \text{ Umur} + 0.51 \text{ Jamsos}$$

Untuk mempermudah interpretasi model logit, setiap variabel dijelaskan melalui *odds ratio* atau rasio kecenderungan yang ditampilkan pada Tabel 3.

Hasil model regresi menunjukkan bahwa pekerja informal yang memiliki kemampuan untuk memanfaatkan media digital berupa internet dan teknologi informasi akan memiliki kecenderungan untuk sejahtera dua kali lipat lebih besar daripada mereka yang tidak bertransformasi digital. Penjelasan ini mempertegas hipotesis sebelumnya mengenai dampak digitalisasi yang dapat membawa pekerja informal untuk mengakselerasi aktivitas ekonominya di masa normal baru dari pandemi COVID-19.

**Tabel 5: Hasil Analisis Regresi Logistik**

Variabel	B	Exp(B)
Digitalisasi	0.689**	1.993
Risiko	-0.749**	0.473
Usia Produktif	0.115*	1.122
Jaminan Sosial	0.508*	1.662
Konstanta	-2.216**	-

\*\* ) *p-value* < 0,001, \* ) *p-value* < 0,005

Dampak digitalisasi yang menjadi ukuran bagi pekerja adalah pemanfaatan internet dan teknologi informasi untuk mereka bekerja. Ketika seorang pekerja dapat menggunakan digital sebagai penunjang aktivitas mereka, maka ada banyak benefit yang bisa mereka peroleh. Keuntungan tersebut secara langsung meningkatkan kesejahteraan pekerja. Pemanfaatan awal yang banyak digunakan oleh pekerja di Jawa Timur adalah pemanfaatan digital sebagai media komunikasi setidaknya hampir seluruh pekerja informal yang menggunakan media digital yaitu sebanyak 99.1 persen memanfaatkan internet dan media digital sebagai sarana komunikasi. Artinya digitalisasi telah memasuki tahap awal dalam mendorong pekerja untuk dapat beraktivitas lebih efisien. Hal tersebut karena ketika terjadi pandemi, masyarakat harus mengurangi kontak sosial. Solusi untuk tetap melakukan aktivitas ekonomi adalah dengan berkomunikasi memanfaatkan media digital.

Pemanfaatan media digital ini terdiri dari beberapa tingkatan hingga tingkatan yang paling tinggi adalah adanya manfaat otomatisasi dalam pengambilan keputusan di aktivitas pekerjaan. Untuk melihat beberapa tingkatan yang ditangkap dalam survei Sakernas, penelitian ini mencoba melihat tahapan dalam pemanfaatan media digital yang terlihat dalam Tabel 6. Perbedaan proporsi pemanfaatan internet pekerja formal terjadi perbedaan yang signifikan pada ketiga kelompok pemanfaatan, yaitu promosi, transaksi media sosial (medsos), dan transaksi website. Seluruh kelompok pemanfaatan mengalami peningkatan yang signifikan, artinya bahwa era normal baru menjadi masa untuk para pekerja informal semakin bertransformasi digital.

**Tabel 6: Gambaran Pemanfaatan Internet pekerja Informal**

	Komunikasi	Promosi	Transaksi Medsos	Transaksi Web
Sebelum Pandemi	98.1	41.5**	36.8**	7.3*
Normal Baru	99.1	47.7**	42.9**	9.6*
Korelasi terhadap kesejahteraan atau peningkatan pendapatan				
Koefisien korelasi	0.607	0.765	0.762	0.665

Hasil signifikansi uji beda: \*\*) p-value < 0,01, \*) p-value < 0,1

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sebenarnya adanya peningkatan pemanfaatan internet sebagai penunjang pekerjaan seseorang belum dapat sepenuhnya menggambarkan transformasi digital yang terjadi (Meindl et al., 2021). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa ketika seseorang semakin menggunakan media digital dalam pekerjaannya (perbandingan dalam dua kurun waktu), hal tersebut belum lantas menggambarkan keahlian seseorang untuk dapat dikatakan telah melakukan transformasi digital (Rebekah Smith, 2021).

Syarat utama dari penelitian tersebut adalah ketika ukuran yang diperoleh belum cukup representatif. Hal tersebut muncul karena seringkali penelitian mengenai transformasi digitalisasi masih rancu atau tidak bisa mengukur antara masuknya teknologi dalam pekerjaan, atau penggunaan teknologi sebagai media peningkatan kapabilitas seseorang untuk dapat melakukan pekerjaannya lebih produktif. Sementara yang dimaksud dengan transformasi digital adalah maksud yang kedua, yaitu penggunaan teknologi sebagai media peningkatan kapabilitas pekerja untuk lebih produktif melakukan pekerjaannya, seperti yang diukur dalam penelitian ini. Sehingga, dapat dikatakan bahwa ukuran yang digunakan dalam penelitian ini sudah cukup menggambarkan transformasi digital pekerja (Autor et al., 2020).

Argumentasi tersebut juga didukung dari penghitungan korelasi pemanfaatan internet terhadap kesejahteraan atau peningkatan pendapat pekerja. Rata-rata korelasi keempat metode pemanfaatan internet terhadap kesejahteraan atau peningkatan pendapatan pekerja senilai 0.699 yang berarti terdapat hubungan yang kuat antara pemanfaatan internet terhadap kesejahteraan pekerja informal. Korelasi terbesar adalah pemanfaatan internet sebagai media promosi.

Selanjutnya, variabel risiko diukur secara dua arah, yaitu kondisi tempat bekerja secara umum maupun dari kebijakan yang dapat diterapkan dalam sistem kerja. Selain itu, data mengenai vaksinasi dan persebaran kasus COVID-19 juga digunakan untuk mengukur variabel ini. Dengan mengolah data awal menggunakan faktor analisis, diperoleh skor faktor untuk masing-masing responden yang kemudian dikategorikan berdasarkan nilai median variabel ini.

Sebelum dimasukkan sebagai variabel independen dalam regresi logistik, variabel ini telah dilakukan pengujian kelayakan ukuran dari analisis faktor. Uji korelasi sebelum proses

analisis faktor variabel ini menghasilkan indikasi bahwa variabel yang digunakan sebagai indikator risiko memiliki interkorelasi namun korelasinya tidak terlalu tinggi. Perhitungan kecukupan sampel KMO bernilai 0,772 menunjukkan bahwa data yang digunakan dapat dikatakan cukup. Uji statistik Bartlett menyimpulkan bahwa data yang diuji signifikan, yang berarti data yang diuji cocok untuk dilakukan analisis faktor.

Setelah dimasukkan ke dalam model, variabel risiko dalam pekerjaan memberikan dampak yang signifikan pada kesejahteraan pekerja informal. Pekerja informal yang bekerja di tempat dengan risiko penularan COVID-19 yang lebih rendah akan cenderung untuk sejahtera dua kali lipat dibandingkan pekerja informal yang bekerja di tempat kerja yang berisiko terhadap penularan COVID-19.

Pekerja informal yang bekerja di tempat kerja yang dipandang aman dari segi kesehatan seperti tidak mudah terjadi transmisi penularan virus maupun tempat bekerja yang memungkinkan untuk para pekerja mendapatkan privilese untuk dapat lebih aman (dapat dikerjakan tanpa interaksi langsung, adanya sistem WFH, dsb) dapat memberikan dampak psikologis yang baik bagi pekerja. Dengan dampak positif tersebut, produktivitas pekerja meningkat dan dengan adanya kondisi yang baik, kesejahteraan pun terpengaruh secara langsung (Mediavilla et al., 2021).

Selain dari sisi pekerja, konsumen juga memiliki preferensi untuk dapat melakukan transaksi dengan orang yang bekerja di tempat yang relatif aman atau tidak memiliki risiko tinggi. Dengan demikian, ketika pekerja dapat menjaga keamanan atau terus mengurangi risiko penularan COVID-19 dalam lingkungan kerjanya, kecenderungan pekerja tersebut untuk dapat sejahtera akan meningkat (Siddiqi et al., 2022).

Pada masa di luar pandemi, banyak bukti empiris yang menunjukkan bahwa penghasilan seseorang akan terus berkurang dengan bertambahnya umur (Day & Day, 2021). Pada masa pandemi, anak-anak dan lansia adalah kelompok usia yang sangat rentan terhadap COVID-19 dan ada dampak besar yang mereka rasakan ketika tertular (Gordon & Evans, 2021). Dua fakta tersebut memunculkan hipotesis apakah pada masa normal baru pola pendapatan pekerja akan kembali seperti semula dengan kondisi lansia dan anak-anak yang jauh lebih rentan. Hasil analisis regresi penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok umur produktif memang memiliki kecenderungan lebih besar untuk sejahtera, namun kecenderungan tersebut tidak sebesar variabel lainnya.

Variabel umur produktif berpengaruh secara signifikan terhadap kesejahteraan pekerja. Meskipun *odds ratio* yang dihasilkan tidak sebesar variabel lainnya, yaitu hanya sebesar 1.122, pekerja informal yang berada pada kelompok umur produktif tetap memiliki kecenderungan yang lebih besar untuk memiliki kesejahteraan yang lebih baik.

Kesejahteraan pekerja juga dipengaruhi oleh Jaminan Sosial yang diperoleh. Menurut ILO, pekerja informal memiliki peluang yang kecil untuk memiliki jaminan sosial dari pekerjaannya (ILO, 2021). Bahkan, salah satu metode klasifikasi pekerja formal dan informal, pekerja informal dicirikan dengan tidak adanya jaminan sosial. Namun, dengan adanya perkembangan dan dinamika pasar tenaga kerja dan beragam inovasi sejak bergulirnya revolusi industri 4.0, pekerja informal mulai bisa memperoleh jaminan sosial dengan adanya sistem baru yang ditunjang oleh masuknya teknologi sebagai acuan dalam sistem.

Penelitian ini mengukur pengaruh jaminan sosial terhadap kesejahteraan orang yang bekerja sebagai pekerja informal. Hasilnya, jaminan sosial dapat memberikan kecenderungan

untuk pekerja informal dapat sejahtera sebanyak 1,6 kali lipat dibandingkan pekerja yang tidak memperoleh jaminan sosial. Digitalisasi menjadi faktor penting dalam hal ini karena dengan adanya digitalisasi dapat membuat pekerja informal masuk ke dalam sistem. Dengan masuknya ke dalam sistem, maka pemerintah atau pihak pemberi jaminan sosial akan lebih mudah mengeksekusi jaminan sosial yang diberikan.

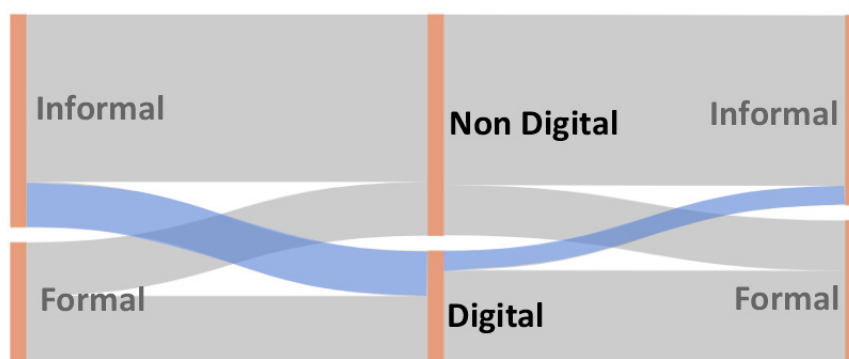
Hal di atas menunjukkan bahwa fenomena transformasi digital telah memunculkan solusi salah satunya jaminan sosial lambat laun akan dapat mengurangi kerentanan pekerja informal. Lebih jauh lagi di masa era baru pasca pandemi, pekerja akan lebih memiliki kesiapan dan kepercayaan untuk dapat secara penuh masuk ke pasar tenaga kerja dan memaksimalkan produktivitasnya. Hal ini menjadikan jaminan sosial secara langsung telah memberikan dampak terhadap kesejahteraan pekerja informal.

### ***The Way Ahead: Jika Sudah Sejahtera, lalu Apa?***

Transformasi digital yang terjadi di Jawa Timur secara signifikan memberikan dampak yang baik terhadap kesejahteraan pekerja informal pada masa normal baru yaitu pada tahun 2022. Hal ini mengkonfirmasi bahwa transformasi digital yang terus bertumbuh sejak satu dekade terakhir telah dipercepat prosesnya oleh adanya pandemi.

Transformasi digital merupakan sebuah jalan untuk formalisasi pekerja yang bekerja di sektor informal (OECD, 2021). Selama ini, pekerja di sektor informal sangat rentan dan sulit untuk dapat diintervensi karena tidak adanya sistem yang dapat menunjang pekerja untuk memperoleh akses seperti akses terhadap fasilitas publik, akses pinjaman dan finansial, hingga akses terhadap jaminan sosial. Dengan masuknya digitalisasi ke dalam pekerjaan orang yang bekerja di sektor informal untuk dapat menunjang produktivitas pekerjaannya, maka batasan yang selama ini terjadi dapat mulai menipis sehingga pekerja informal mulai dapat mendapatkan formalisasi melalui adanya teknologi.

Gambar 5 menunjukkan besar peluang dan pola perubahan status dari informal menjadi formal pada pekerja terpilih di Jawa Timur periode Agustus 2021 ke Februari 2022. *Intermediate Variable* atau variabel antara dalam sankey diagram tersebut adalah intervensi digitalisasi dalam aktivitas ekonomi pekerja baik informal maupun formal. Intervensi digitalisasi yang diukur dalam gambar tersebut didekati melalui pemanfaatan internet dan media digital dalam aktivitas pekerjaannya selama sepekan terakhir dan dihitung pola peluang untuk masing-masing pekerja formal dan informal.



Sumber: Data Sakernas diolah

**Gambar 5: Sankey Diagram perubahan Status Pekerja Formal Informal**

Pola perubahan status pekerja dari informal menjadi formal tertangkap pada gambar tersebut, terlihat adanya perbedaan intensitas garis pada variabel digital yang bersumber

dari kelompok informal dan menuju kelompok informal (ditunjukkan oleh warna biru). Hal ini menunjukkan peluang seorang pekerja informal nilainya lebih besar sebelum diintervensi oleh variabel digital daripada peluang dia kembali menjadi pekerja informal setelah intervensi variabel digital.

Kesimpulan awal dari Gambar 5 adalah bahwa digitalisasi telah dapat mengubah seseorang yang sebelumnya bekerja sebagai pekerja informal, kemudian menjadi pekerja formal pada periode pengukuran berikutnya. Artinya, digitalisasi berhasil menjadikan pekerja informal menjadi formal.

Untuk membuktikan indikasi tersebut, uji beda proporsi sankey dua arah dilakukan baik menggunakan metode pendekatan normal maupun *fisher's exact*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peluang antara pekerja informal di awal periode dibandingkan dengan di akhir periode jika diintervensi dengan adanya digitalisasi. Perbedaan peluang tersebut telah terukur signifikan secara statistik seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7.

**Tabel 7: Hasil Pengujian Beda Peluang**

Metode	Kategori	Intervensi	
		Non-Digital	Digital
Normal Approximation	Informal	0.892	0.047
	Formal	0.751	0.659
Fisher's exact	Informal	0.928	0.047
	Formal	0.786	0.699

Sumber: Data Sakernas 2022 diolah

Nilai *p-value* baik untuk metode pendekatan normal maupun *fisher exact* menunjukkan hasil yang sama, yaitu terdapat perbedaan proporsi antara sebelum dan sesudah adanya intervensi digitalisasi pada pekerja informal. Dengan kata lain, penggunaan media digital dapat mendorong pekerja untuk mengalami formalisasi. Hasil ini dapat menjadi simpulan awal bahwa digitalisasi di Jawa Timur secara signifikan dapat mendorong formalisasi ekonomi, baik sektor maupun tenaga kerja, selaras dengan banyak studi sebelumnya.

Adanya pergeseran status dari informal menjadi formal dapat membantu pekerja untuk memperoleh benefit yang lebih banyak sehingga menjadikan mereka lebih sejahtera, seperti adanya akses untuk bekerja secara lebih produktif, pemenuhan hak-hak dalam bekerja hingga perlindungan sosial. Peningkatan produktivitas dapat dimulai dengan mudahnya akses para pekerja atau entitas ekonomi seperti UMKM untuk dapat melakukan registrasi terhadap usaha mereka, dengan adanya registrasi tersebut, fasilitas misalnya peminjaman modal, pencatatan keuangan otomatis melalui sistem yang dibangun, hingga pemudahan pembayaran pajak dapat dilakukan.

Formalisasi melalui transformasi digital juga dapat meningkatkan perbaikan regulasi dengan memotong birokrasi seperti mudahnya pelaporan dan pengumpulan administrasi. Benefit berikutnya adalah penyediaan insentif dalam berbagai bentuk seperti adanya perlindungan sosial atau penjaminan akses terhadap pelayanan publik. Selama ini, pekerja informal erat kaitannya dengan tidak adanya jaminan sosial berkaitan dengan kesehatan, ketenagakerjaan, maupun masa pensiun. Dengan adanya digitalisasi dapat mempermudah pemerintah dalam realisasi pemberian insentif kepada pekerja informal sehingga kerentanan pekerja informal dapat terus berkurang (Vicky Leung, 2021).

### **Mewujudkan Transformasi Digital Sepenuhnya**

Untuk dapat memperoleh gambaran yang lebih komprehensif dalam segmentasi pengambilan kebijakan terkait transformasi digital, perlu diperoleh gambaran yang lebih spesifik. Hal ini diperlukan untuk dapat memberikan kalkulasi yang akurat dalam kebijakan. Penelitian ini mencoba menggambarkan sisi supply dan demand berkaitan dengan digitalisasi pekerja informal.

Supply yang dimaksud adalah mengenai bagaimana sarana dan prasarana telah diberikan kepada masyarakat dan akses yang diberikan sudah cukup optimal atau belum. Pengukuran sisi supply transformasi digitalisasi diukur menggunakan data Potensi Desa 2021. Variabel yang digunakan tertampil dalam Tabel 8.

**Tabel 8: Statistik Deskriptif sisi Supply Transformasi Digital di Jawa Timur**

Variabel	Rata-rata	St. Deviasi
Penggunaan Telepon Seluler	98,55	1,23
Keberadaan Internet di Desa/Kelurahan	62,24	13,69
Sinyal HP yang Kuat dan Sangat Kuat	37,88	21,31
Kekuatan Internet berupa 4G dan LTE	89,98	9,68

Sumber: Data PODES 2021 diolah

Melalui sebaran deskriptif, dapat diukur bahwa variabel penggunaan telepon seluler memiliki standar deviasi yang kecil, sehingga nilainya terpusat yang berarti semua kabupaten/kota di Jawa Timur relatif sudah memiliki nilai yang serupa atau tidak terdapat kesenjangan yang berarti. Namun, pada variabel sinyal HP yang kuat dan sangat kuat masih memiliki standar deviasi yang tinggi yang berarti masih terdapat variasi yang lebar antar kabupaten/kota di Jawa Timur.

Setelah memperoleh gambaran deskriptif, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis faktor untuk memperoleh hasil menyeluruh dari sisi *supply* transformasi digital suatu wilayah. Langkah awal dalam analisis faktor adalah penghitungan nilai communalities, KMO, dan pengujian statistik Bartlett. Interkorelasi pada keempat variabel memenuhi syarat yang ditentukan, yaitu setiap variabel memiliki interkorelasi, dengan korelasi antar variabel yang tidak tinggi. Nilai KMO pada analisis faktor menunjukkan nilai 0,780 sedangkan pengujian statistik Bartlett menunjukkan p-value 0,000 yang berarti keempat variabel sudah cukup dan cocok untuk dilakukan analisis faktor. Persentase *total variance explained* untuk skor faktor dari keempat variabel tersebut adalah 89,67 persen, dengan artian satu faktor yang terbentuk dari empat variabel sudah cukup mampu menggambarkan variasi.

**Tabel 9: Statistik Deskriptif sisi Demand Transformasi Digital di Jawa Timur**

Variabel	Pekerja Formal		Pekerja Informal	
	Rata-rata	St. Deviasi	Rata-rata	St. Deviasi
Pendidikan terakhir SMA	63.44	10.93	29.03	14.62
Penggunaan Internet dalam kerja	86.23	7.15	68.36	16.30
Pengetahuan TI	66.83	10.37	36.01	14.60

Sumber: Data Sakernas 2022 diolah

Pengukuran selanjutnya adalah dari sisi demand atau kebutuhan pekerja dalam transformasi digital yang diukur melalui beberapa variabel dalam Tabel 9. Melalui tabel tersebut dapat terlihat bahwa secara statistik rata-rata persentase *demand* transformasi digital atau

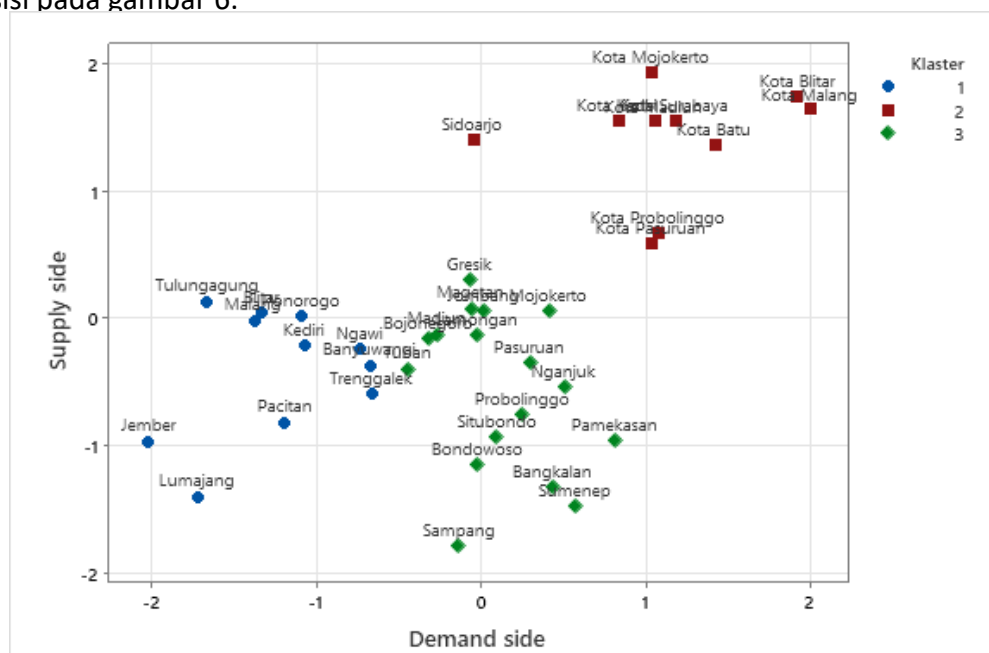
Internet of Things di Jawa Timur masih cenderung lebih tinggi pada pekerja formal daripada informal. Terlebih dalam penggunaan internet dalam kerja yang memiliki standar deviasi yang cukup tinggi, artinya variasi setiap kabupaten kota masih cukup besar.

Namun, melalui analisis sebelumnya dapat terlihat bahwa pemanfaatan internet dan teknologi informasi di Jawa Timur mengalami peningkatan yang signifikan, sehingga perlu demand tersebut perlu diukur secara bersama-sama dengan supply untuk memperoleh ukuran yang komprehensif.

Data yang digunakan untuk pengukuran sisi demand adalah data hanya dari pekerja informal yang menjadi fokus penelitian ini. Analisis yang digunakan adalah analisis faktor untuk memperoleh skor faktor menyeluruh. Uji korelasi sebelum proses analisis faktor menghasilkan indikasi bahwa ketiga variabel memiliki interkorelasi namun korelasinya tidak terlalu tinggi. Perhitungan kecukupan sampel KMO bernilai 0,802 menunjukkan bahwa data yang digunakan dapat dikatakan cukup. Uji statistik Bartlett pada kedua kelompok menyimpulkan bahwa data yang diuji signifikan, yang berarti data yang diuji cocok untuk dilakukan analisis faktor. Ketiga variabel yang digunakan dalam analisis ini dapat menggambarkan variasi skor faktor dengan nilai yang cukup tinggi, yaitu sebesar 91,02.

Setelah memperoleh skor faktor Kabupaten/Kota, analisis kluster dilakukan untuk mengelompokkan Kabupaten/Kota sesuai dengan sebaran data kedua sisi, yaitu *demand side* dan *supply side*. Namun, sebelumnya kedua faktor tersebut dilakukan penghitungan korelasi untuk mengidentifikasi multikorelasi kedua indeks tersebut. Setelah penghitungan statistik, diperoleh nilai korelasi Pearson sebesar 0,031 dengan nilai *p-value* sebesar 0,094 yang berarti kedua faktor tersebut tidak terdapat korelasi yang signifikan, sehingga dapat dilakukan analisis kluster.

Penentuan jumlah kluster dilakukan dengan melihat hasil setiap tahapan pada *agglomerative hierarchial clustering*. Dengan melihat selisih nilai koefisien dari setiap tahapan, maka dapat diperoleh kluster sebanyak 3 (tiga) kluster. Selanjutnya pengelompokan dilakukan menggunakan metode K-Mean Clustering dan menghasilkan sebaran cluster dan skor faktor kedua sisi pada gambar 6.



Sumber: Data diolah

**Gambar 6: Sebaran Supply and Demand side pengukuran Transformasi Digital**

Melalui scatter plot pada Gambar 6, dapat diperoleh gambaran mengenai kesiapan wilayah kabupaten/kota di Jawa Timur dalam mewujudkan transformasi digital. Wilayah Kota relatif berada di klaster yang memiliki skor faktor tinggi. Artinya, demand side dari pekerja informal telah berada pada nilai yang tinggi dan supply yang disediakan pemerintah daerahnya juga sudah relatif tinggi. Namun, masih terdapat wilayah yang berada pada klaster 1 yaitu wilayah dengan supply dan demand side yang rendah. Wilayah tersebut yang memerlukan intervensi pemerintah dalam mewujudkan transformasi digital sebagai akselerator pemulihan ekonomi dan sosial pada masa normal baru di Jawa Timur.

### Simpulan dan Saran

Pada masa pandemi, tenaga kerja formal yang terdampak oleh COVID-19 beralih menjadi tenaga kerja informal. Selain itu, angkatan kerja yang belum masuk ke pasar tenaga kerja juga cenderung untuk menjadi tenaga kerja informal. Oleh karena itu, meskipun tenaga kerja informal adalah kelompok yang sangat rentan terdampak COVID-19 bahkan hingga tiga kali lipat dibanding kelompok formal, persentase pekerja informal di Jawa Timur tidak mengalami penurunan bahkan relatif meningkat.

Mayoritas pekerja yang menjadi tenaga kerja informal menjadikan posisi pekerja informal sangat penting dalam mengakselerasi pemulihan ekonomi dan sosial di Jawa Timur pada masa normal baru. Terlebih lagi, informalitas menjadi solusi ampuh untuk dapat meningkatkan pendapatan rumah tangga yang mana konsumsi rumah tangga kini menjadi stimulan krusial dalam ekonomi makro suatu wilayah. Dengan adanya digitalisasi, tenaga kerja informal menjadi semakin produktif karena terbukti telah melakukan transformasi digital dengan meningkatkan pemanfaatan media digital, internet, dan teknologi informasi untuk mendukung produktivitasnya. Bahkan, pemanfaatan digitalisasi cenderung dapat meningkatkan kesejahteraan pekerja informal sebesar dua kali lipat.

Variabel lain yang dapat meningkatkan kesejahteraan pekerja informal adalah risiko yang ringan terhadap COVID-19 di tempat bekerjanya, adanya jaminan sosial yang dimiliki, dan usia yang masih produktif. Dengan adanya kombinasi simultan seluruh variabel tersebut, pemerintah tentu dapat melakukan pemetaan kebijakan sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan pekerja informal yang masih menjadi mayoritas di pasar tenaga kerja di Jawa Timur. Langkah yang dapat diambil berkaitan dengan hal tersebut di antaranya:

1. Meningkatkan pendidikan formal atau keahlian tenaga kerja informal karena sebagian besar pekerja informal masih memiliki pendidikan yang lebih rendah dibandingkan pekerja formal. Dengan adanya pendidikan yang lebih tinggi, diharapkan pemanfaatan digitalisasi dapat lebih optimal sehingga dapat menjadi katalisator produktivitas pekerja dalam beraktivitas. Selain itu, *skill* pekerja informal juga dapat ditingkatkan karena masih adanya pekerja informal yang menjadi kelompok survival dalam transformasi digital. Segmentasi pemberian skill tersebut dapat berupa peningkatan literasi digital. Langkah konkret yang dapat dilakukan adalah dengan berkolaborasi dengan berbagai pihak seperti perguruan tinggi yang memiliki program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), KKN, Program pembangunan desa, maupun PKM tematik untuk memberikan pendampingan kepada pekerja informal terdaftar.
2. Penyiapan modul terpadu untuk tenaga kerja informal yang sudah mulai memanfaatkan media digital untuk meningkatkan produktivitasnya. Pelatihan dapat dilakukan dengan mengikuti topik meliputi efisiensi pemanfaatan media digital, manajemen personal, keamanan data, dan desain kondisi kerja. Pendekatan holistik tersebut terbukti dapat semakin menjadi *booster* bagi pekerja informal dalam melakukan transformasi digitalisasi.
3. Dengan masuknya pekerja informal pada sistem melalui digitalisasi, pemerintah dapat mulai memberikan insentif berupa perlindungan sosial, penjaminan dan kemudahan akses terhadap pelayanan publik, serta mendorong kesetaraan ter-

hadap sumber-sumber ekonomi. Dengan adanya insentif tersebut maka pekerja akan lebih memperoleh benefit dan pemerintah dapat melakukan intervensi terhadap kebijakan yang perlu diterapkan, misalnya penetapan pajak.

4. Meningkatkan *campaign* penggunaan *digital currency and cryptocurrency* sebagai salah satu media finansial yang dapat dimanfaatkan oleh pekerja informal untuk meningkatkan produktivitasnya. Meningkatnya pemanfaatan digitalisasi sebagai media transaksi dalam aktivitas ekonomi menjadi peluang bagi pemerintah atau pihak swasta untuk dapat memberikan literasi terkait finansial digital sehingga pemanfaatan oleh pekerja informal dapat lebih maksimal.
5. Usia produktif yang memiliki kecenderungan untuk lebih sejahtera dapat dimanfaatkan untuk menjadi agen perubahan yang mengoptimalkan pemanfaatan media digital karena mereka sudah merasakan dampaknya. Selanjutnya pekerja usia produktif dapat dipersiapkan untuk menghadapi gelombang kedua transformasi digital seperti pendorongan sektor yang dapat mengoptimalkan pemanfaatan media digital yaitu pertanian, fintech, edutech, dan telemedicine. Hal ini dilihat dari hasil pengolahan PDB sebelumnya yang mencatat sektor yang berkontribusi terhadap transformasi digital tahap pertama.
6. Untuk semakin meningkatkan dampak transformasi digitalisasi, perlu adanya dorongan kepada pekerja informal untuk seluruhnya memanfaatkan internet sebagai penunjang kegiatan ekonomi mereka karena hal tersebut berkorelasi dengan peningkatan pendapatan dan kesejahteraan mereka. Langkah yang diambil dapat dimulai dengan segmentasi kabupaten/kota yang berada pada klaster yang paling memerlukan perhatian terkait peningkatan fasilitas internet maupun peningkatan kesadaran optimalisasi pemanfaatan media digital.
7. Sebagai langkah ke depan, dengan adanya fakta bahwa variasi keberadaan internet di kabupaten/kota memiliki keragaman yang cukup besar, pemerintah Jawa Timur perlu memikirkan dalam perluasan pembuatan ekosistem digitalisasi sekaligus menyiapkan para pekerja usia produktif untuk berada pada ekosistem digitalisasi melalui *co-working space* sebagai mediator pekerja digital tahap kedua.

Akhirnya, digitalisasi telah secara signifikan terukur mampu menjadi solusi untuk formalisasi pekerja informal. Dengan adanya peluang ini, pihak otoritas harus dapat memanfaatkan dengan optimal sehingga kerentanan pekerja informal dapat terus berkurang ke depannya.

#### Daftar Pustaka

- Aji, M. M. S., & Nasriyah, N. (2022). *Determinan Konsumsi Rumah Tangga: Upaya Optimalisasi Pemulihan Perekonomian Indonesia*.
- Akuoko, P. B., Aggrey, V., & Amoako-Arhen, A. (2021). Ghana's informal economic sector in the face of a pandemic. *Social Sciences & Humanities Open*, 3(1), 100094.
- Ali, B. J. (2020). Impact of COVID-19 on consumer buying behavior toward online shopping in Iraq. *Ali, BJ (2020). Impact of COVID-19 on Consumer Buying Behavior toward Online Shopping in Iraq. Economic Studies Journal*, 18(42), 267–280.
- Almeida, F., Santos, J. D., & Monteiro, J. A. (2020). The challenges and opportunities in the digitalization of companies in a post-COVID-19 World. *IEEE Engineering Management Review*, 48(3), 97–103.
- Amankwah-Amoah, J., Khan, Z., Wood, G., & Knight, G. (2021). COVID-19 and digitalization: The great acceleration. *Journal of Business Research*, 136, 602–611.
- Anthony Jnr, B., & Abbas Petersen, S. (2021). Examining the digitalisation of virtual enterprises amidst the COVID-19 pandemic: a systematic and meta-analysis. *Enterprise Information Systems*, 15(5), 617–650.
- Asmono, Y. A., & Radjikan, R. (2022). Kebijakan Pelaksanaan PPKM Darurat Sebagai Upaya

- Pengendalian Covid-19 di Provinsi Jawa Timur. *PRAJA Observer: Jurnal Penelitian Administrasi Publik* (e-ISSN: 2797-0469), 2(01), 70–88.
- Autor, D., Dorn, D., Katz, L. F., Patterson, C., & van Reenen, J. (2020). The Fall of the Labor Share and the Rise of Superstar Firms\*. *The Quarterly Journal of Economics*, 135(2), 645–709. <https://doi.org/10.1093/qje/qjaa004>
- Bangasser, P. E. (2000). *The ILO and the informal sector: an institutional history*. International Labour Organization Geneva.
- Beyer, R., Jain, T., & Sinha, S. (2021). Lights out? COVID-19 containment policies and economic activity. *COVID-19 Containment Policies and Economic Activity (May 29, 2021)*.
- Bonner, C., & Carré, F. (2013). *Global networking: Informal workers build solidarity, power and representation through networks and alliances*. WIEGO working paper.
- BPS. (2009). *Analisis Hasil Survei Ketenagakerjaan*.
- BPS. (2021a). *Analisis Hasil Survei Dampak Covid-19 Terhadap Pelaku Usaha*.
- BPS. (2021b). *Berita Resmi Statistik: Ekonomi Jawa Timur Triwulan IV-2021*.
- BPS. (2021c). *Berita Resmi Statistik Ketenagakerjaan*.
- BPS. (2021d). *Berita Resmi Statistik Ketenagakerjaan Provinsi Jawa Timur*.
- BPS. (2021e). *Berita Resmi Statistik Pertumbuhan Ekonomi Indonesia*.
- Busulwa, R., Pickering, M., & Mao, I. (2022). Digital transformation and hospitality management competencies: Toward an integrative framework. *International Journal of Hospitality Management*, 102, 103132. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.103132>
- Chaerani, D., Talytha, M. N., Perdana, T., Rusyaman, E., & Gusriani, N. (2020). Pemetaan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Pada Masa Pandemi Covid-19 Menggunakan Analisis Media Sosial Dalam Upaya Peningkatan Pendapatan. *Dharmakarya*, 9(4), 275–282.
- Coderre-LaPalme, G., Greer, I., & Schulte, L. (2021). Welfare, Work and the Conditions of Social Solidarity: British Campaigns to Defend Healthcare and Social Security. *Work, Employment and Society*, 09500170211031454. <https://doi.org/10.1177/09500170211031454>
- Day, C., & Day, G. (2021). Aging, voters and lower income tax: A role for pension design. *Economic Modelling*, 94, 560–569. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.02.002>
- Deja, M., Rak, D., & Bell, B. (2021). Digital transformation readiness: perspectives on academia and library outcomes in information literacy. *The Journal of Academic Librarianship*, 47(5), 102403.
- Dewi, S., Listyowati, D., & Napitupulu, B. E. (2020). Sektor Informal dan kemajuan Teknologi Informasi di Indonesia. *Jurnal Mitra Manajemen*, 11(1).
- Febrianto, E. N. (2020). Hubungan Sektor Informal dan Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi, Dan Ilmu Sosial*, 14, 151–158.
- Feierherd, G. (2022). Courting Informal Workers: Exclusion, Forbearance, and the Left. *American Journal of Political Science*, 66(2), 418–433. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ajps.12576>
- Fleche, S., Lepinteur, A., & Powdthavee, N. (2018). Gender Norms and Relative Working Hours: Why Do Women Suffer More Than Men from Working Longer Hours Than Their Partners? *AEA Papers and Proceedings*, 108, 163–168. <https://doi.org/10.1257/pan-dp.20181098>
- Gimpelson, V., & Zudina, A. (2011). Informal workers in the Russian economy: Who are they and how many? *Voprosy Ekonomiki*, 10.
- Globalstats. (2021). *Mobile Operating System Market Share Indonesia*.
- Gordon, J., & Evans, J. D. (2021). Aging, mental illness and COVID-19: Focusing research on vulnerable populations. *Aging Brain*, 1, 100007. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s41489-021-00007-1>

org/10.1016/j.nbas.2021.100007

- Guo, F., Huang, Y., Wang, J., & Wang, X. (2022a). The informal economy at times of COVID-19 pandemic. *China Economic Review*, *71*, 101722.
- Guo, F., Huang, Y., Wang, J., & Wang, X. (2022b). The informal economy at times of COVID-19 pandemic. *China Economic Review*, *71*, 101722. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chieco.2021.101722>
- Horgan, D., Hackett, J., Westphalen, C. B., Kalra, D., Richer, E., Romao, M., Andreu, A. L., Lal, J. A., Bernini, C., & Tumiene, B. (2020). Digitalisation and COVID-19: the perfect storm. *Biomedicine Hub*, *5*(3), 1–23.
- ILO. (2021). *Extending social security to workers in the informal economy. Information and awareness*.
- ILO. (2022). *Trends 2022 ILO Flagship Report World Employment and Social Outlook*.
- Ing, L. Y., & Basri, M. C. (2022). *COVID-19 in Indonesia: Impacts on the Economy and Ways to Recovery*. Routledge.
- Islamiah, A. P., Priana, W., & Wahed, M. (2021). Analisis Pengaruh Konsumsi Rumah Tangga, Investasi, dan Jumlah Usaha terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Kota Surabaya. *Jurnal Syntax Admiration*, *2*(6), 963–977.
- Janet Yellen. (2021). *The history of women’s work and wages and how it has created success for us all*. Brookings.
- Karno, D., & Sulaiman, L. (2021). Peran pemerintah dan tenaga kesehatan dalam penanggulangan COVID-19. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 665–672.
- Komin, W., Thepparp, R., Subsing, B., & Engstrom, D. (2021). Covid-19 and its impact on informal sector workers: a case study of Thailand. *Asia Pacific Journal of Social Work and Development*, *31*(1–2), 80–88.
- Konopik, J., Jahn, C., Schuster, T., Hoßbach, N., & Pflaum, A. (2022). Mastering the digital transformation through organizational capabilities: A conceptual framework. *Digital Business*, *2*(2), 100019. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.digbus.2021.100019>
- Losby, J. L., Else, J. F., Kingslow, M. E., Edgcomb, E. L., Malm, E. T., & Kao, V. (2002). Informal economy literature review. *ISED Consulting and Research*, *1*, 55.
- Machin, R. (2021). COVID-19 and the temporary transformation of the UK social security system. *Critical Social Policy*, *41*(4), 651–662. <https://doi.org/10.1177/0261018320986793>
- Martínez, L., Young, G., Trofimoff, V., Valencia, I., Vidal, N., Espada, A. D., & Robles, E. (2022). The hardships of the poorest during the COVID-19 pandemic: Data about the socio-economic conditions and governance of informal workers. *Data in Brief*, *40*, 107728. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dib.2021.107728>
- Martín Andrés, A., & Herranz Tejedor, I. (2004). Exact unconditional non-classical tests on the difference of two proportions. *Computational Statistics & Data Analysis*, *45*(2), 373–388. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0167-9473\(02\)00351-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0167-9473(02)00351-1)
- May, S., & Hosmer, D. W. (2003). Hosmer and Lemeshow type Goodness-of-Fit Statistics for the Cox Proportional Hazards Model. In *Handbook of Statistics* (Vol. 23, pp. 383–394). Elsevier. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0169-7161\(03\)23021-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0169-7161(03)23021-2)
- McKinsey and Company. (2017). *Digitization, AI, And the Future of Work: Imperatives For Europe*.
- Mediavilla, R., Fernández-Jiménez, E., Martínez-Alés, G., Moreno-Küstner, B., Martínez-Morata, I., Jaramillo, F., Morán-Sánchez, I., Minué, S., Torres-Cantero, A., Alvarado, R., Ayuso-Mateos, J. L., Mascayano, F., Susser, E., & Bravo-Ortiz, M.-F. (2021). Role of access to personal protective equipment, treatment prioritization decisions, and changes in job functions on health workers’ mental health outcomes during the initial outbreak of the COVID-19 pandemic. *Journal of Affective Disorders*, *295*, 405–409. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.08.059>

- Meindl, B., Ayala, N. F., Mendonça, J., & Frank, A. G. (2021). The four smarts of Industry 4.0: Evolution of ten years of research and future perspectives. *Technological Forecasting and Social Change*, 168, 120784. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120784>
- Mirani, K. P., Margareth, A. N., Cahyarani, N., & Maulana, A. (2021). Strategi Kebijakan Fiskal Pemerintah Dalam Meningkatkan Perekonomian Indonesia pada Masa Pandemi Covid-19. *Bilancia: Jurnal Ilmiah Akuntansi*, 5(2), 193–204.
- Mugge, P., Abbu, H., Michaelis, T. L., Kwiatkowski, A., & Gudergan, G. (2020). Patterns of digitization: A practical guide to digital transformation. *Research-Technology Management*, 63(2), 27–35.
- Naik, A. K. (2009). Informal sector and informal workers in India. *Special IARIW-SAIM Conference on 'Measuring the Informal Economy in Developing Countries' September*, 23–26.
- Nazara, Suahasil., & International Labour Office. (2010). *Ekonomi informal di Indonesia : ukuran, komposisi dan evolusi*. ILO.
- Noja, G. G., Cristea, M., Sîrghi, N., & Vădăsan, I. (2022). The Role of Digitalisation in Reducing Risks and Bridging Regional Economic Welfare Gaps within a Sustainable Development Framework: The Case of Romania. In S. Grima, E. Özen, & I. Romănova (Eds.), *Managing Risk and Decision Making in Times of Economic Distress, Part B* (Vol. 108B, pp. 131–142). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1569-37592022000108B037>
- Nordesjö, K., Scaramuzzino, G., & Ulmestig, R. (2022). The social worker-client relationship in the digital era: a configurative literature review. *European Journal of Social Work*, 25(2), 303–315. <https://doi.org/10.1080/13691457.2021.1964445>
- OECD. (2018). Usual working hours per week by gender. *OECD Employment Outlook 2018*. [https://doi.org/10.1787/empl\\_outlook-2018](https://doi.org/10.1787/empl_outlook-2018)
- OECD. (2020a). *Informality and Social Protection in the time of COVID-19*.
- OECD. (2020b). *What have platforms done to protect workers during the coronavirus (COVID-19) crisis?*
- OECD. (2021). *Informality and COVID-19 in Eurasia: The Sudden Loss of a Social Buffer*. [www.oecd.org/eurasia](http://www.oecd.org/eurasia)
- Osina, D. M., Tolstopyatenko, G. P., & Malinovsky, A. A. (2020). Digitalization of higher legal education in russia in the age of covid-19. *International Scientific and Practical Conference*, 392–398.
- Papadopoulos, T., Baltas, K. N., & Balta, M. E. (2020). The use of digital technologies by small and medium enterprises during COVID-19: Implications for theory and practice. *International Journal of Information Management*, 55, 102192.
- Pisani, M. J. (2021). New age informality: Hispanics and the sharing economy. *Administrative Sciences*, 11(1), 23.
- Potia, A., & Dahiya, K. (2020). *Optimistic, digital, generous: COVID-19's impact on Indonesian consumer sentiment*.
- Purba, I. P. (2021). Implementasi Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2018 Tentangkekarantinaan Kesehatan Di Jawa Timur Menghadapi Pandemi Covid 19. *Jurnal Pahlawan*, 4(1), 1–11.
- Rebekah Smith. (2021). *Digital transformation – benefits for all?*
- Riffenburgh, R. H., & Gillen, D. L. (2020). 17 - Logistic regression for binary outcomes. In R. H. Riffenburgh & D. L. Gillen (Eds.), *Statistics in Medicine (Fourth Edition)* (pp. 437–457). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815328-4.00017-6>
- Sánchez, M. A. (2017). A framework to assess organizational readiness for the digital transformation. *Dimensión Empresarial*, 15(2), 27–40.
- Sari, E. K., & Zufar, B. N. F. (2021). Perempuan pencari nafkah selama pandemi COVID-19.

- Al-Mada: Jurnal Agama, Sosial, Dan Budaya*, 4(1), 13–29.
- Setyorini, N., Sumastuti, E., & Utami, R. H. (2022). Urgensi Keamanan Pangan Rumah Tangga dalam Menghadapi Pandemi Covid-19. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 18(1), 15–26.
- Shek, D. T. L. (2021). COVID-19 and quality of life: Twelve reflections. *Applied Research in Quality of Life*, 16(1), 1–11.
- Siddiqi, U. I., Akhtar, N., & Islam, T. (2022). Restaurant hygiene attributes and consumers' fear of COVID-19: Does psychological distress matter? *Journal of Retailing and Consumer Services*, 67, 102972. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.102972>
- Singh, B. (2021). Covid Pandemic, Welfare State, and Informality in India's Manufacturing Sector: A Perspective. *International Journal of Economics Business and Human Behaviour*, 2(4), 1. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5810102>
- Sinuraya, M., & Darmawan, M. M. A. P. (n.d.). *Sistematic Mapping Study Terhadap Peran Usaha Informal Sebagai Antisipasi Krisis Ekonomi di Era Covid 19*.
- Soliman, A. M. (2021). State Power, Society, Economy, and Urban Informality. In *Urban Informality* (pp. 157–188). Springer.
- Tuukkanen, V., Wolgsjö, E., & Rusu, L. (2022). Cultural Values in Digital Transformation in a Small Company. *Procedia Computer Science*, 196, 3–12.
- Utami, B. A., & Kafabih, A. (2021). Sektor pariwisata Indonesia di tengah pandemi COVID 19. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan*, 4(1), 383–389.
- Vargo, D., Zhu, L., Benwell, B., & Yan, Z. (2021). Digital technology use during COVID-19 pandemic: A rapid review. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3(1), 13–24.
- Vicky Leung. (2021). Case study: Fostering formal work with digital tools. In *Development Co-operation Report 2021 : Shaping a Just Digital Transformation*. OECD.
- Vrana, J., & Singh, R. (2021). Digitization, digitalization, and digital transformation. *Handbook of Nondestructive Evaluation 4.0*, 1–17.
- Walwei, U. (2016). *Digitalization and structural labour market problems: The case of Germany*.
- Watanabe, T., & Omori, Y. (2020). Online consumption during the COVID-19 crisis: Evidence from Japan. *Covid Economics*, 38(16), 218–252.
- Xiong, J., Wang, K., Yan, J., Xu, L., & Huang, H. (2021). The window of opportunity brought by the COVID-19 pandemic: an ill wind blows for digitalisation leapfrogging. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1–13.
- Yamamura, E., & Tsustsui, Y. (2021). The impact of closing schools on working from home during the COVID-19 pandemic: evidence using panel data from Japan. *Review of Economics of the Household*, 19(1), 41–60. <https://doi.org/10.1007/s11150-020-09536-5>
- Zhou, X.-H., & Qin, G. (2005). A new confidence interval for the difference between two binomial proportions of paired data. *Journal of Statistical Planning and Inference*, 128(2), 527–542. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jspi.2003.11.005>
- Zou, G., & Donner, A. (2004). A simple alternative confidence interval for the difference between two proportions. *Controlled Clinical Trials*, 25(1), 3–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cct.2003.08.010>