

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

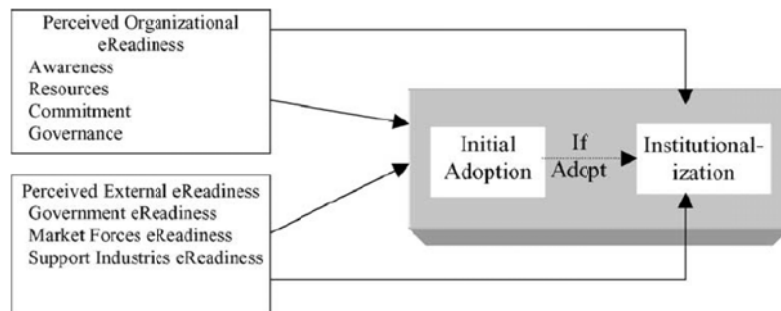
2.1 Deskripsi Variabel

2.1.1 Kesiapan/e-Readiness Industri 4.0

Sesuai Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) bahwa kesiapan berasal dari kata siap yang berarti sudah sedia. Bitjoli, Yaulie, & Stanley (2017) mengatakan jika kesiapan elektronik (*e-Readiness*) adalah sebuah ukuran pada kesiapan secara nasional, ekonomi, dan kesiapan untuk menerima manfaat dari penggunaan TI. Selain itu *e-Readiness* diartikan sebagai tingkatan dimana masyarakat disiapkan untuk berpartisipasi dalam penggunaan TI untuk membangun kehidupan masyarakat yang lebih baik (Waryanto, 2010). Jika dari segi kesiapan teknologi ialah kecenderungan untuk menggunakan teknologi baru untuk bisa menyelesaikan tujuan pada sebuah organisasi tertentu dari berbagai pekerjaan yang dikerjakan dirumah ataupun dimana saja (Passuraman, 2000).

Kesiapan teknologi merupakan kondisi individu atau organisasi untuk dapat beradaptasi serta dapat menggunakan dan memanfaatkan teknologi yang digunakan untuk kegiatan sehari-hari Lazuari, (2003). Kesiapan UKM pada penelitian ini merujuk pada definisi *e-readiness* sebagai kemampuan suatu negara, perusahaan atau unit organisasi untuk menjadi siap, bersedia untuk mengadopsi, menggunakan, dan mendapatkan manfaat dari inovasi. Kesiapan E-UKM didefinisikan disini sebagai kemampuan UKM untuk berhasil mengadopsi, menggunakan dan manfaat dari teknologi informasi seperti *e-commerce*. *E-readiness* merupakan kesiapan mental atau fisik suatu organisasi untuk suatu pengalaman atau tindakan *e-learning* (dalam Priyanto, 2008).

Dalam hal ini, *e-readiness* dipandang sebagai alat yang menuntun perjalanan pengembangan *e-learning* dari tahap analisis sampai pada tahap evaluasi. Konsep *e-readiness* telah dikembangkan untuk merasionalisasikan tindakan, meningkatkan daya saing, dan mengelola sumber daya secara efisien.



Gambar 2.5 Model *Readiness*

Sumber: Mola, dkk (2005)

Model penilaian *e-readiness* yang dikelompokkan dalam empat kategori:

1. Alat siap pakai:

Ada beberapa alat siap pakai yang tersedia secara gratis di web.

2. Studi kasus:

Ada banyak studi kasus yang menilai *e-readiness* negara tertentu, dan banyak dari ini dapat digunakan sebagai dasar untuk alat *e-readiness*

3. Survei dan laporan pihak ketiga:

Laporan ini bertujuan untuk menentukan peringkat dan menilai negara berdasarkan berbagai langkah dilakukan untuk menunjukkan *e-readiness*

4. Model penilaian kesiapan elektronik lainnya selain alat dan survei formal dijelaskan di atas, ada berbagai kerangka kerja lainnya seperti laporan pembagian digital dan makalah posisi yang dapat digunakan secara serupa untuk penilaian *e-readiness*.

Suatu usaha dikatakan *e-readiness* jika kegiatannya bisa menunjukkan e-commerce, memiliki perdagangan bebas, regulasi mandiri industri, kemudahan ekspor dan kepatuhan dengan standar internasional dan perjanjian perdagangan. McConnell International mendefinisikan *e-readiness* sebagai kapasitas negara untuk berpartisipasi dalam ekonomi digital. Pusat Pengembangan Internasional (CID) di Universitas Harvard dalam penelitian *e-readiness*, mendefinisikan masyarakat '*e-readiness*' sebagai salah satu yang memiliki kebutuhan infrastruktur fisik (*bandwidth* tinggi, keandalan, dan harga terjangkau); arus terintegrasi TIK di seluruh bisnis (*e-commerce*, sektor TIK lokal), komunitas (konten lokal, banyak organisasi online, TIK digunakan dalam kehidupan sehari-hari, TIK diajarkan di sekolah-sekolah), dan pemerintah (*e-government*) dan lain-lain. Sementara model

yang disebutkan di atas fokus pada penilaian kesiapan negara, pemerintah dan kebijakan untuk mengadopsi teknologi informasi, beberapa lainnya seperti *IQ Net Readiness Scorecard* menilai kesiapan untuk mengadopsi konsep lain yang berbeda. *Scorecard Kesiapan IQ Net* dikembangkan oleh CISCO dan merupakan aplikasi berbasis web yang menilai kemampuan organisasi untuk bermigrasi ke model Bisnis Internet.

Ini didasarkan pada buku *Net Ready* (Hartman et al, 2000), yang mengukur kesiapan penyedia layanan TI *e-readiness* untuk usaha kecil dan menengah. Revolusi Industri – istilah diperkenalkan oleh ahli sejarah terkenal, Arnold Toynbee (1889-1975), adalah satu fenomena yang dianggap lazim dalam masyarakat moden. Sejarah revolusi bermula pada 1800 (1760-1830), Industri 1.0 adalah penguasaan wap yang digunakan dalam kilang-kilang. Keadaan tersebut sangat bergantung kepada kegunaan air ataupun wap yang berupaya menggerakkan jentera berdasarkan wap. Pada akhirnya tercipta *steam engine* yang turut membawa perubahan besar kepada sistem pengangkutan selain jentera-jentera lain yang berupaya pula meningkatkan aktivitas perindustrian.

Indeks kesiapan teknologi merupakan kerangka kerja yang berhubungan dengan teknologi secara umumartinya indeks kesiapan dihitung berdasarkan bagaimana sebuah teknologi dimanfaatkan oleh pengguna (Walczuch, et al, 2007). Indeks Kesiapan Teknologi beragam. TRI digunakan untuk mengukur kesiapan user dalam menggunakan teknologi baru dengan indikator empat variabel kepribadian: optimisme/ harapan (*optimism*), inovasi (*innovativeness*), ketidaknyamanan (*discomfort*), dan ketidak-amanan (*insecurity*), (Parasuraman dan Colby, 2001). TRI digunakan untuk mengukur kesiapan user dalam menggunakan teknologi baru dengan indikator empat variabel kepribadian: optimisme (*optimism*), inovasi (*innovativeness*), ketidaknyamanan (*discomfort*), dan ketidak-amanan (*insecurity*). Parasuraman mengidentifikasi, seseorang yang optimis dan berinovasi, serta memiliki sedikit rasa tidaknyaman dan tidak aman akan lebih siap menggunakan teknologi baru. *Technology Readiness Index* (TRI) mempengaruhi kecenderungan seorang individu dalam menggunakan teknologi baru. Penerimaan ini terkait dengan faktor pendorong (*contributor*) dan faktor penghambat (*inhibitor*) (Parasuraman, 2000).

Faktor pendorong antara lain optimis serta inovasi dan faktor penghambat antara lain ketidaknyamanan serta ketidakamanan. Beberapa penelitian bidang produksi, seringkali pengukuran kesiapan dan pengukuran kematangan dianggap sebagai satu hal yang sama dan dapat saling menggantikan satu sama lainnya (Ngai,dkk, 2013; Pigosso,dkk, 2015). Namun, dalam penelitian ini, peneliti mengambil pendekatan dengan membedakan antara pengukuran kesiapan dan pengukuran kematangan. Pengukuran kesiapan dilakukan di awal sebelum perusahaan mengadopsi suatu inovasi baru dengan tujuan untuk menangkap titik awal dan memungkinkan perusahaan untuk menginisialisasi pengembangan proses. Pengukuran kesiapan mengukur individu atau organisasi apakah individu atau organisasi tersebut memiliki pengetahuan yang cukup dan memiliki kemampuan terkait sumber daya yang diperlukan untuk memulai suatu proses (Viharos et al., 2017; Nick and Pongrácz, 2016). Sedangkan secara umum, istilah "kematangan" mengacu pada "keadaan lengkap, sempurna, atau penuh" dan menyiratkan beberapa kemajuan dalam pengembangan suatu sistem. Dengan demikian, kematangan (misalnya individu, organisasi atau teknologi) adalah peningkatan kapasitas dan kemampuan dari waktu ke waktu mengenai pencapaian dibandingkan terhadap keadaan masa depan yang diinginkan (Gökalp, dkk, 2017).

Kesiapan ataupun kematangan dapat diukur secara kualitatif atau secara kuantitatif, secara diskrit atau kontinu (Kohlegger, dkk, 2009). Pengukuran kesiapan berlangsung sebelum proses kematangan dimulai. Sedangkan pengukuran kematangan bertujuan untuk menangkap keadaan apa adanya sementara di dalam proses pematangan yang sedang berjalan. Berbagai penelitian telah dilakukan dan dipublikasikan terkait kesiapan menghadapi Industri 4.0 di berbagai negara. Penelitian percontohan mengenai kesiapan perusahaan di Republik Ceko dalam mengimplementasikan Industri 4.0 dan menemukan industri di Republik Ceko keadaannya belum memiliki kesiapan mengimplementasikan Industri 4.0 walaupun tingkat pengetahuan (*awareness*) terkait Industri 4.0 yang dimiliki oleh manajemen tingkat atas yang cukup tinggi (Tan Haw Sen,2019).

Demikian juga penelitian lainnya dilakukan oleh Veza, dkk (2015) yang melakukan analisa keadaan saat ini (*current state*) terhadap perusahaan di Kroasia terkait Industri 4.0. Hasil penelitian menunjukkan perusahaan di Kroasia masih jauh dari Industri 4.0. Kurang dari 30% dari perusahaan yang disurvei baru mengimplementasikan Industri 3.0 yang meliputi otomisasi, robot produksi dan lain sebagainya (Tan Haw Sen, 2019).. Sementara itu sebuah laporan survei yang dilakukan oleh *The Manufacturer* (2016), penerbit majalah cetak dan daring di bidang industri terkemuka Inggris yang menyediakan berita, artikel dan wawasan manufaktur sambil mempromosikan praktik terbaik di industri manufaktur yang bekerja sama dengan Oracle menunjukkan 69% perusahaan di Inggris siap dalam implementasi Industri 4.0. Laporan lainnya terkait kesiapan implementasi Industri 4.0 adalah survei yang dilakukan Pricewaterhouse Coopers (2016) yang melakukan survei mengenai kesiapan perusahaan di Timur Tengah mengimplementasikan Industri 4.0. Pricewaterhouse Coopers melaporkan 89% perusahaan di Timur Tengah semakin siap dalam Industri 4.0.

Ada 5 dimensi perusahaan terkait kesiapan Industri 4.0. Konsep Industri 4.0 dan model pengukuran dari IMPULS – *Indutrie 4.0 readiness* (Lichtblau et al., 2015) dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini karena model pengukuran tersebut memberikan penjelasan yang lengkap dan detail mengenai dimensi, variabel dan pendekatan yang digunakan dalam pengukuran. 5 dimensi perusahaan terkait kesiapan Industri 4.0.

Tabel 2.1 Model Pengukuran Dalam Konteks Industri 4.0

Nama Model	Sumber Intitusi	Pendekatan
<i>The Conneced Enterprise Maturity Model</i>	<i>Rockwell Automation (2014)</i>	Sesuai namanya, Model yang dikembangkan. Adalah pengukuran kematangan, terdiri dari 4 dimensi yang semuanya berfokus kepada kematangan teknologi informasi (IT). Hasil pengukuran menempatkan perusahaan dalam 5 tingkat kematangan.
<i>RB Industry 4.0 Readiness Index</i>	<i>Roland Berger Strategy Consultants (2014)</i>	Pengukuran kesiapan dalam 2 dimensi dengan masing-masing dimensi terdiri dari 4 variabel. Hasil dari pengukuran menempatkan perusahaan dalam kuadran matriks 2 x 2, yaitu <i>readiness indeks vs. manufacturing share</i> .

<i>IMPULS – Industrie 4.0 Readiness , VDMA’s IMPULS-Stiftung</i>	<i>Lichtblau et al. (2015)</i>	Pengukuran kesiapan Industri 4.0 terdiri dari 6 dimensi dan 18 variabel. Hasil pengukuran sebuah perusahaan akan dibandingkan dengan hasil perusahaan-perusahaan sejenis dalam 5 tingkat kesiapan.
<i>Industry 4.0 / Digital Operations Self Assessment</i>	<i>Pricewaterhouse Coopers (2016)</i>	Pengukuran kematangan secara Mandiri (<i>self-assessment</i>) terdiri 6 dimensi dan 17 variabel yang berfokus pada kematangan teknologi dan proses digital. Sebelum melakukan pengukuran, Perusahaan menetapkan target Kematangan untuk setiap <i>variable</i> dan hasil pengukuran menempatkan perusahaan dalam 3 level kematangan.
<i>The Singapore Smart Industry Readiness Index</i>	<i>EDB Singapore (2017)</i>	Pengukuran kesiapan yang terdiri dari 3 blok, 8 pilar dan 16 dimensi yang disusun berdasarkan RAMI 4.0. Pengukuran dilakukan dengan Membandingkan keadaan saat ini dengan target yang ingin dicapai.

Sumber: Tan Haw Sen dkk, 2019

Tabel 2.2 Hasil Analisis Kriteria Model Pengukuran Dalam Konteks Industri 4.0

Nama Model	Kriteria I Konteks Pengukuran	Kriteria II Kelengkapan Akses	Kriteria III Kepraktisan
<i>The Conneced Enterprise Maturity Model</i>	Tidak sesuai, model ini mengukur kematangan, bukan mengukur kesiapan sesuai dengan tujuan penelitian.	Tidak lengkap, hanya mengukur aspek teknologi informasi (IT)	Tidak ada penjelasan detail bagaimana proses pengukuran dilakukan
<i>RB Industry 4.0 Readiness Index</i>	Sesuai, model ini mengukur kesiapan Industri 4.0	Kurang lengkap, hanya 2 dimensi saja yang diukur, yaitu <i>industrial excellence</i> dan <i>value network</i> .	Kurang praktis, untuk menentukan kesiapan perusahaan berada di kuadran mana diperlukan informasi <i>manufacturing share</i> .

<i>IMPULS – Industrie 4.0 Readiness, VDMA’s IMPULS-Stiftung</i>	Sesuai, model ini mengukur kesiapan Industri 4.0	Lengkap, 6 dimensi yang diukur yaitu (1) <i>strategy & organization</i> ; (2) <i>smart factory</i> ; (3) <i>smart operations</i> ; (4) <i>smart products</i> ; (5) <i>data-driven services</i> ; (6) <i>employees</i>	Kurang praktis, untuk menentukan tingkat kesiapan perusahaan terkait Industri 4.0 diperlukan data industry terkait agar dapat dibandingkan.
<i>Industry 4.0 / Digital Operations Self Assessment</i>	Tidak sesuai, dalam pengukuran perusahaan menetapkan target sebelum memberikan penilaian, sehingga model ini dapat dikategorikan sebagai pengukuran kematangan	Tidak sesuai, dalam pengukuran perusahaan menetapkan target sebelum memberikan penilaian, sehingga model ini dapat dikategorikan sebagai pengukuran kematangan	Dilakukan secara mandiri, tetapi dapat menghasilkan pengukuran yang kurang akurat diakibatkan kekurangpahaman responden akan konsep dan prinsip Industri 4.0
The Singapore Smart Industry Readiness Index	Walaupun nama model ini adalah indeks kesiapan, tetapi pada instrumen pengukuran ada target yang ingin dicapai sehingga model ini dapat dikategorikan sebagai pengukuran kematangan.	Lengkap, disusun berdasarkan <i>Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0)</i>	Kurang praktis, variabel terlalu banyak dengan definisi untuk setiap keadaan (state) dari masing-masing yang relative sulit dipahami oleh responden. Responen harus memiliki pemahaman konsep dan prinsip Industri 4.0 yang mendalam

Sumber: Tan Haw Sen dkk, 2019

2.1.2 Optimisme

Sikap pandang positif terhadap teknologi. Percaya bahwa teknologi akan meningkatkan kontrol, fleksibilitas, dan efisiensi dalam kehidupan (Parasuraman, 2000).

2.1.3 Innovativeness

Innovativeness mengacu pada sejauh mana seseorang senang berkesperimen dengan teknologi dan menjadi yang terdepan dalam usaha produk/jasa berbasis teknologi yang terbaru (Parasuraman, 2000).

2.1.4 Organisasi

Kesiapan organisasi merupakan sebuah kondisi untuk suatu proses yang dikelola dengan baik agar bisa memulai suatu kegiatan yang baru (Oesterreich & Teuteberg dalam Handisa, 2017). Kesiapan dalam upaya perubahan akan diusulkan dalam istilah persepsi individual yang berkenaan dengan aspek khusus dari lingkungan organisasi dimana organisasi tersebut telah merasa siap untuk menentukan perubahan dalam skala yang besar.

2.1.5 Benefit Revolusi Industri

Benefit Revolusi Industri merupakan nilai tambah dari adanya Revolusi Industri 4.0. Indikator Benefit Revolusi Industri antara lain: efisiensi, kelincahan/agility, kreatifitas, biaya rendah, kenyamanan dan peningkatan pendapatan, (Oesterreich & Teuteberg, 2016).

Sejarah Perkembangan Revolusi Industri dimulai dari Revolusi Industri ke-3 atau Industri 3.0 dimulai sekitar tahun 1969. Revolusi ini ditandai dengan penerapan teknologi komputer untuk mencapai peningkatan otomatisasi proses pembuatan. Mesin secara bertahap mengambil alih dan menggantikan sebagian pembuatan. Mesin secara bertahap mengambil alih dan menggantikan sebagian besar pekerjaan manual tenaga kerja manusia. Dalam Revolusi Industri ke-3, otomatisasi dalam industri ditingkatkan dengan mempekerjakan robot industri dan mekatronika yang dikendalikan secara otomatis menggunakan *Programable Logic Control (PLC)*. Sebuah konsep baru yang disebut sebagai *Cyber-Physical Systems (CPS)* yang menggabungkan teknologi *Internet of Things (IoT)* dengan ekosistem manufaktur memperkenalkan era baru industrialisasi yang dinamakan sebagai Revolusi Industri 4.0. Industri 4.0 mengacu pada kemajuan teknologi terkini di mana internet dan teknologi pendukung berfungsi sebagai tulang punggung untuk mengintegrasikan objekfisik, manusia pekerja, mesin cerdas, dan proses produksi melintasi batas organisasi untuk membentuk jenis baru kecerdasan, jaringan, dan rantai nilai yang tangkas.

Dengan demikian, dalam Industri 4.0, fasilitas fisik didukung oleh representasi virtual untuk meningkatkan otomatisasi, fleksibilitas, dan keragaman produk dengan cara memiliki proses dan sistem manufaktur terintegrasi yang lebih baik (Lichtblau et al., 2015). Kagermann et al. (2013) mendefinisikan Industri 4.0 sebagai integrasi teknis CPS ke dalam manufaktur dan logistik dan penggunaan IoT dalam Revolusi Industri 4.0 diperkenalkan oleh Profesor Klaus Schwab, ditandai dengan *cyber-physical* yang digunakan oleh industri, konektivitas secara virtual dari semua lini antara manusia, mesin dan data. Industri 4.0 masih visioner namun suatu konsep yang realistis, termasuk *Internet of Things, smart manufacturing, dan cloud based manufacturing*. Perindustrian 4.0 berfokus kepada integrasi manusia sehingga menghasilkan perbaikan terus menerus. Perkembangan Industri 4.0 sangat berdampak global di Indonesia. Kementerian Perindustrian merencanakan strategi Making Indonesia 4.0 sebagai sebuah peta jalan mengenai strategi Indonesia dalam implementasi memasuki Industri 4.0.

Dengan perkembangan teknologi informasi yang berkembang secara pesat mengalami terobosan diantaranya dibidang *artificiall intellegent*, dimana teknologi komputer suatu disiplin ilmu yang mengadopsi keahlian seseorang kedalam suatu aplikasi yang berbasis teknologi dan melahirkan teknologi informasi dan proses produksi yang dikendalikan secara otomatis. Dengan lahirnya teknologi digital saat ini pada revolusi industri 4.0 berdampak terhadap kehidupan manusia diseluruh dunia. Revolusi industri 4.0 semua proses dilakukan secara sistem otomatisasi didalam semua proses aktivitas, dimana perkembangan teknologi internet semakin berkembang tidak hanya menghubungkan manusia seluruh dunia namun juga menjadi suatu basis bagi proses transaksi perdagangan dan transportasi secara online.

Revolusi model bisnis di Era Industri 4.0 pertama, memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat, Kedua, pada era ini tidak pernah merasa puas dengan hasil yang dicapainya sehingga selalu berusaha secara terus menerus melakukan inovasi. Ketiga model *monopolistikkapitalisme* baru, dimana model bisnis perusahaan perusahaan pada era ini menganut paham ekonomi berbagi (*sharing economy*) sehingga menjadi solusi kesenjangan.

Keempat, model pemasaran 3.0, jika marketing pada era 1.0 fokus pada produk sedangkan di era 2.0 marketing fokus kepada konsumen, maka pada *marketing 3.0* lebih dari itu dimana perusahaan melihat konsumen tidak hanya sebatas pengguna produk tetapi melihat konsumen dari multi dimensinya sebagai manusia sehingga konsumen akan memilih produk yang memuaskan keinginannya untuk berpartisipasi, berkreasi, komunitas dan idealism. Proses industrialisasi dimulai dengan adanya peralatan manufaktur mekanik pada akhir abad ke-18 yang disebut sebagai Revolusi Industri ke-1 atau Industri 1.0. Revolusi Industri ke-1 terkait dengan transformasi kerja manual tenaga manusia ke mekanisasi dengan menggunakan tenaga air dan tenaga uap. Dengan ini, transformasi dari masyarakat pertanian ke masyarakat industri mulai terjadi. Kemudian Revolusi ini menjadi Revolusi Industri ke-2 atau Industri 2.0 sekitar pergantian abad ke-20, yang melibatkan mekanik otomatis dalam proses manufaktur yang mengkonsumsi daya listrik.

Industri 2.0 dikenali dengan penerapan lintasan perakitan (*line assembly*) dan pendekatan manajemen ilmiah yang dipelopori oleh Frederic W. Taylor. Industri 2.0 ini lebih dikenal sebagai era produksi massal.

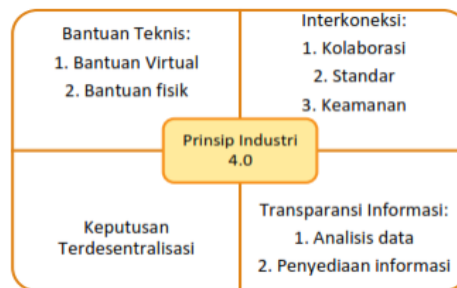
1. Tantangan dan Peluang Industri 4.0

Perkembangan teknologi informasi dengan pesat saat ini terjadi otomotisasi yang terjadi diseluruh bidang, teknologi dan pendekatan baru yang menggabungkan secara nyata, digital dan secara fundamental (Tjandrawinata, 2016).

Beberapa tantangan yang dihadapi pada era industri 4.0 yaitu masalah keamanan teknologi informasi, keandalan stabilitas mesin produksi, kurangnya keterampilan yang memadai, ketidakmampuan untuk berubah oleh pemangku kepentingan, dan hilangnya banyak pekerjaan karena berubah menjadi otomatisasi. Dengan hilangnya banyak pekerjaan karena berubah menjadi otomotisasi, sehingga pengangguran menjadi ancaman yang akan terjadi.

Beberapa prinsip desain industri 4.0 sebagai berikut, pertama, interkoneksi yaitu kemampuan mesin, perangkat sensor dan orang untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain melalui *Internet of Thing (IoT)*, prinsip ini membutuhkan kolaborasi keamanan dan standar.

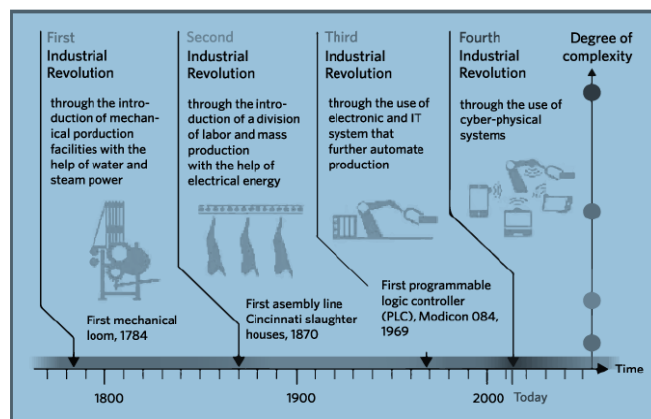
Kedua, transparansi informasi merupakan kemampuan sistem informasi untuk menciptakan salinan virtual dunia fisik dengan memperkaya model digital dengan data sensor termasuk data dan penyediaan informasi. Ketiga, bantuan teknis yang meliputi kemampuan sistem bantuan untuk mendukung manusia dengan menggabungkan dan mengevaluasi informasi untuk membuat keputusan yang tepat dan memecahkan masalah mendesak dalam waktu singkat. Keempat, keputusan terdesentralisasi yang merupakan kemampuan sistem fisik maya untuk membuat keputusan sendiri dan menjalankan tugas seefektif Secara sederhana, prinsip industri 4.0 menurut Hermann et al (2016) dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.2 Prinsip Industri 4.0

(Sumber: Hermann et al, 2016)

Revolusi industri 4.0 dikenal dengan revolusi digital karena terjadi otomatisasi pencatatan disemua bidang.Salah satu karakteristik dari revolusi industri 4.0 menerapkan pengaplikasikan kecerdasan buatan atau *artificiall intellegent* (Tjandarawinata,2016).



Gambar 2.3. Revolusi Industri 4.0

(Sumber:DKFI, 2011)

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini berupa teknologi internet menarik banyak praktisi untuk memanfaatkannya dalam proses manufaktur dengan mengintegrasikan mesin, peralatan dan pekerja untuk berbagai keuntungan. Sebuah konsep baru yang disebut sebagai *Cyber-Physical Systems* (CPS) yang menggabungkan teknologi *Internet of Things* (IoT) dengan ekosistem manufaktur memperkenalkan era baru industrialisasi, yang dipandang sebagai pergeseran paradigma yang signifikan dalam industri manufaktur, dinamakan sebagai Revolusi Industri ke-4 atau Industri 4.0.

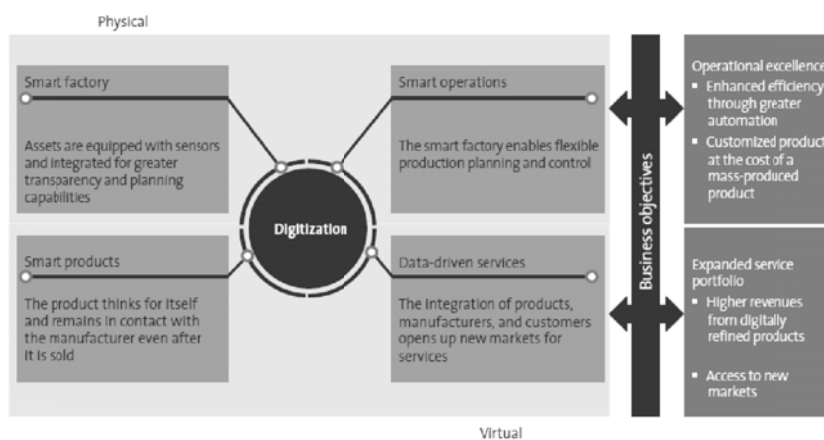
Industri 4.0 mengacu pada kemajuan teknologi terkini di mana internet dan teknologi pendukung berfungsi sebagai tulang punggung untuk mengintegrasikan objek fisik, manusia pekerja, mesin cerdas, dan proses produksi melintasi batas organisasi untuk membentuk jenis baru kecerdasan, jaringan, dan rantai nilai yang tangkas (*agile*). Dengan demikian, dalam Industri 4.0, fasilitas fisik didukung oleh representasi virtual untuk meningkatkan otomatisasi, fleksibilitas, dan keragaman produk dengan cara memiliki proses dan sistem manufaktur terintegrasi yang lebih baik (Lichtblau et al., 2015). Kagermann et al. (2013) menfinisikan Industri 4.0 sebagai integrasi teknis CPS ke dalam manufaktur dan logistik dan penggunaan *IoT* dalam proses industri yang akan memberikan implikasi untuk penciptaan nilai, model bisnis, layanan hilir dan organisasi kerja.

Industri 4.0 pertama kali diperkenalkan oleh pemerintah Jerman pada tahun 2011 dalam *Hanncover Fair* dengan tujuan meningkatkan produktivitas produksi sekaligus meminimalkan biaya produksi. Perkembangan Industri 4.0 sejak saat itu memberikan hasil yang menjanjikan. Industri 4.0 memberikan keuntungan, yaitu: (1) memperpendek waktu peluncuran produk baru, (2) meningkatkan respon terhadap pelanggan, (3) memungkinkan kustomisasi dari produksi massal tanpa peningkatan biaya yang signifikan, (4) lingkungan kerja yang lebih fleksibel dan aman, serta (5) menggunakan bahan baku dan energi yang lebih efisien (Rojko, 2017; Alarcón, Perez, dan Boza, 2016).

Posisi UKM yang begitu strategis dalam perekonomian Indonesia, apabila diinkorporasikan dengan kehadiran Revolusi Industri 4.0., akan memberikan pengaruh yang besar. Meskipun begitu, Revolusi Industri 4.0. perlu diimbangi dengan kemampuan utilisasi teknologi digital yang memadai untuk dapat

memberikan manfaat yang maksimal. Salah satu indikator yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat utilisasi teknologi digital adalah *networked readiness index* yang dikembangkan oleh World Economic Forum. *Networked readiness index* merupakan indikator yang mengukur kemampuan sebuah negara memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan kompetitivitas dan kesejahteraan.

Indikator ini sangat bergantung pada kemampuan untuk memaksimalkan potensi dan kebermanfaatan teknologi digital. *Networked readiness index* dihitung berdasarkan beberapa indikator diantaranya kesiapan infrastruktur, akses serta kemampuan sumber daya manusia, serta penggunaan teknologi digital oleh bisnis dan pemerintahan. Indonesia, berdasarkan *networked readiness index* yang dikeluarkan pada tahun 2016, masih berada pada peringkat 73 dari 139 negara. Apabila dilihat secara lebih detail, komposisi penilaian terendah yang berdampak pada *networked readiness index* Indonesia berada pada tingkat menengah adalah kesiapan infrastruktur dan konten digital yang berada pada posisi ke-105 dari 139 negara. Selain tingkat kesiapan infrastruktur, salah satu tantangan lain yang dihadapi Indonesia dalam menerapkan Revolusi Industri 4.0., khususnya dalam UKM, adalah penyediaan kualitas sumber daya manusia yang dapat menjalankan teknologi digital terkait dengan Revolusi Industri 4.0. Dikarenakan sistem yang lebih canggih, serta nature dari Revolusi Industri 4.0. yang akan mengeliminasi beberapa jenis pekerjaan manusia, diperlukan tingkat edukasi yang lebih tinggi.



Gambar 2.4 Konsep Revolusi Industri
(sumber: Lichtblau et al., 20)

1. Usaha Kecil Menengah

Usaha Kecil dan Menengah disingkat UKM adalah sebuah istilah yang mengacu ke jenis usaha kecil yang memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp. 200.000.000 tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha. Dan usaha yang berdiri sendiri. Menurut Keputusan Presiden RI No. 99 tahun 1998 pengertian Usaha Kecil adalah: “Kegiatan ekonomi rakyat yang berskala kecil dengan bidang usaha yang secara mayoritas merupakan kegiatan usaha kecil dan perlu dilindungi untuk mencegah dari persaingan usaha yang tidak sehat.”

Beberapa lembaga atau instansi bahkan Undang - Undang memberikan definisi Usaha Kecil Menengah (UKM), diantaranya adalah Kementerian Negara Koperasi dan Usaha Kecil Menengah (Menekop dan UKM). Badan Pusat Statistik (BPS), Keputusan Menteri Keuangan No 316/KMK.016/1994, tanggal 27 Juni 1994, dan Undang – Undang No. 20 Tahun 2008. Definisi Usaha Kecil Menengah yang disampaikan berbeda-beda antara satu dengan yang lainnya. Menurut Kementerian Menteri Negara Koperasi dan Usaha Kecil Menengah (Menekop dan UKM), bahwa yang dimaksud dengan Usaha Kecil (UK), termasuk Usaha Mikro (UMI), adalah entitas usaha yang mempunyai memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp. 200.000.000, tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha, dan memiliki penjualan tahunan paling banyak Rp. 1.000.000.000.

Sementara itu, Usaha Menengah (UM) merupakan entitas usaha milik warga negara Indonesia yang memiliki kekayaan bersih lebih besar dari Rp. 200.000.000 sampai dengan Rp. 10.000.000.000, tidak termasuk tanah dan bangunan. Definisi UKM sesuai Badan Pusat Statistik (BPS) yaitu Usaha kecil merupakan entitas usaha yang memiliki jumlah tenaga kerja 5 sampai dengan 19 orang, sedangkan usaha menengah merupakan entitas usaha yang memiliki tenaga kerja 20 sampai dengan 99 orang. Usaha kecil dan menengah (UKM) adalah salah satu bidang yang memberikan kontribusi yang signifikan dalam memacu pertumbuhan ekonomi Indonesia. Hal ini dikarenakan daya serap UKM terhadap tenaga kerja yang sangat besar dan dekat dengan rakyat kecil (Sripo, 2010).

Beberapa Undang - Undang dan Peraturan mengenai Usaha Kecil Menengah, yang telah ditetapkan sebagai berikut :

1. UU No. 9 Tahun 1995 tentang Usaha Kecil
2. PP No. 32 Tahun 1998 tentang Pembinaan dan Pengembangan Usaha Kecil
3. Inpres No. 10 Tahun 1999 tentang Pemberdayaan Usaha Menengah
4. Keppres No. 127 Tahun 2001 tentang Bidang/Jenis Usaha Yang Dicadangkan Untuk Usaha Kecil dan Bidang/Jenis Usaha Yang Terbuka Untuk Usaha Menengah atau Besar Dengan Syarat Kemitraan
- 5.Keppres No. 56 Tahun 2002 tentang Restrukturisasi Kredit Usaha Kecil dan Menengah
- 6.Permenneg BUMN Per-05/MBU/2007 tentang Program Kemitraan Badan Usaha Milik Negara dengan Usaha Kecil dan Program Bina Lingkungan
- 7.Permenneg BUMN Per-05/MBU/2007 tentang Program Kemitraan Badan Usaha Milik Negara
- 8.Undang-undang No. 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah

a. Kriteria Usaha Kecil Menengah

Kriteria usaha kecil menurut UU No. 9 tahun 1995 adalah sebagai berikut

1. Memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp. 200.000.000,- (Dua Ratus Juta Rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha.
2. Memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak Rp. 1.000.000.000,- (Satu Milyar Rupiah)
3. Milik Warga Negara Indonesia
4. Berdiri sendiri, bukan merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang tidak dimiliki, dikuasai, atau berafiliasi baik langsung maupun tidak langsung dengan Usaha Menengah atau Usaha Besar
5. Berbentuk usaha orang perseorangan , badan usaha yang tidak berbadan hukum, atau badan usaha yang berbadan hukum, termasuk koperasi. Untuk dapat memacu dan meningkatkan penghasilan maka di perlukan strategi ukm waralaba.

Definisi dan Kriteria UKM Menurut Lembaga dan Negara Asing didasarkan pada aspek-aspek sebagai berikut : (1) jumlah tenaga kerja, (2) pendapatan dan (3) jumlah aset. Paparan berikut adalah kriteria-kriteria UKM di negara-negara atau lembaga asing. Singapura mendefinisikan UKM sebagai usaha yang memiliki minimal 30% pemegang saham lokal serta aset produktif tetap (*fixed productive asset*) di bawah SG \$ 15 juta. Sedangkan, Malaysia, menetapkan definisi UKM sebagai usaha yang memiliki jumlah karyawan yang bekerja penuh (*full time worker*) kurang dari 75 orang atau yang modal pemegang sahamnya kurang dari M \$ 2,5 juta. Definisi ini dibagi menjadi dua, yaitu :

- a. *Small Industry (SI)*, dengan kriteria jumlah karyawan 5 – 50 orang atau jumlah modal saham sampai sejumlah M \$ 500 ribu.
 - b. *Medium Industry (MI)*, dengan kriteria jumlah karyawan 50 – 75 orang atau jumlah modal saham sampai sejumlah M \$ 500 ribu – M \$ 2,5 juta.
4. Jepang, membagi UKM menjadi sebagai berikut :
- a. *Mining and manufacturing*, dengan kriteria jumlah karyawan maksimal 300 orang atau jumlah modal saham mencapai US\$2,5 juta.
 - b. *Wholesale*, dengan kriteria jumlah karyawan maksimal 100 orang atau jumlah modal saham mencapai US\$ 840 ribu.
 - c. *Retail*, dengan kriteria jumlah karyawan maksimal 54 orang atau jumlah modal saham mencapai US\$ 820 ribu.
 - d. *Service*, dengan kriteria jumlah karyawan maksimal 100 orang atau jumlah modal saham mencapai US\$ 420 ribu

b. Klasifikasi UKM

Klasifikasi UKM, dalam perspektif perkembangannya, UKM diklasifikasikan/dikelompokkan menjadi 4 (empat kelompok yaitu, sebagai berikut:

1.Livelihood Activities

UKM ini merupakan UKM yang memberi kesempatan kerja untuk mencari nafkah, yang lebih umum dikenal sebagai sektor informal. Contoh: pedagang kaki lima.

2.Micro Enterprise

UKM ini merupakan UKM yang memiliki sifat pengrajin tetapi belum mempunyai sifat kewirausahaan. Contoh : Usaha gerabah yang bersifat usaha rumahan.

3.Small Dynamic Enterprise

UKM ini merupakan UKM yang telah memiliki jiwa kewirausahaan dan mampu menerima pekerjaan subkontrak dan ekspor. Contoh : Ukiran patung batu di Bali yang di ekspor di beberapa Negara Eropa.

4.Fast Moving Enterprise

UKM ini merupakan UKM yang mempunyai jiwa kewirausahaan dan akan melakukan transformasi menjadi Usaha Besar.

Saat ini, di Indonesia terdapat 41.301.263 usaha kecil (UK) dan 361.052 usaha menengah (UM). Kedua usaha tersebut atau dikenal sebagai Usaha Kecil Menengah (UKM) yang berjumlah 99,9% total jumlah usaha yang ada di Indonesia. UKM tersebut bergerak di berbagai sektor ekonomi (pertanian, perikanan, peternakan, industri, perdagangan dan jasa). UKM juga dapat dikelompokan atas klasifikasi pra usaha, usaha berjalan dan usaha maju.

c. Penerimaan Teknologi Informasi

Teknologi Informasi (TI) adalah istilah yang umumnya mencakup pemanfaatan elektronik teknologi untuk kebutuhan informasi bisnis di semua tingkatan. Ini menggunakan berbasis komputer sistem serta teknologi telekomunikasi untuk penyimpanan, pemrosesan. TI memiliki peran penting dalam mendukung operasi saat ini dan umum di sebagian besar organisasi kontemporer. Saat ini, siklus waktu operasi ini terus menyusut. Itu risiko kehilangan peluang yang berdampak negatif bagi bisnis sangat tinggi. Dalam situasi ini, karena meningkatnya laju perubahan, peran TI menjadi jauh lebih mendalam. Kontribusi potensial TIK untuk meningkatkan daya saing UKM telah lama diakui (Morgan et al, 2006).

Teknologi informasi dan komunikasi saat ini secara umum diakui sebagai salah satu kekuatan sentral dalam transisi menuju sistem ekonomi baru. Selama puncak antusiasme teknologi yang mendukung fenomena transisi ini diidentifikasi dengan *e-bisnis* yang sebagian besar berarti 'transfer' yang ada proses bisnis ke lingkungan online (Maksoud dan Aziz Youssef, 2003). Sejumlah penelitian telah dilakukan untuk menilai kesiapan e-negara menggunakan IT dan memasuki dunia digital. Penilaian didasarkan pada berbagai indikator seperti konektivitas elektronik, modal manusia, iklim usaha, kepemimpinan, dan lainnya. Bayo-

Moriones dan Lera-Lopez, (2007) mengeksplorasi adopsi TIK dengan melihat lima faktor seperti lingkungan, karakteristik struktural perusahaan, modal manusia, strategi bersaing, dan internal organisasi.

Indeks kuantitatif dan kualitatif dirancang dan digunakan untuk mengevaluasi dan memberi peringkat negara pada skala *e-readiness*.

1. Komponen-Komponen Teknologi Informasi

Berikut ini terdapat beberapa komponen dalam teknologi informasi, yakni sebagai berikut: Perangkat Keras, Perangkat Lunak, Perangkat Kecerdasan Buatan yang dipunyai oleh Manusia, Bahan, informasi dan keahlian. berikut ini terdapat beberapa fungsi dalam teknologi informasi, yakni sebagai berikut:

1. Menangkap (*Capture*)

Menangkap (*Capture*) ialah fungsi teknologi informasi buat menangkap sebuah informasi.

2. Pengolahan (*Processing*)

Pengolahan (*Processing*) merupakan fungsi teknologi informasi dalam melakukan pengolahan sebuah bahan atau data masukan yang diterima buat sebagai suatu informasi.

3. Menghasilkan (*Generating*)

Menghasilkan (*Generating*) ialah fungsi teknologi informasi buat memperoleh maupun menghasilkan sebuah jaringan informasi dengan pola yang berguna.

4. Toko (*Store*)

Toko (*Store*) ialah fungsi teknologi informasi buat mencatat maupun mendokumentasikan data dan informasi ke dalam perangkat, contohnya: hardisk, disket maupun flashdisk.

5. Ambil (*Retrieve*)

Ambil (*Retrieve*) ialah fungsi teknologi informasi buat mencari, memperoleh kembali informasi dan memindahkan data serta informasi yang telah terdokumentasikan.

6. Transmisi

Transmisi ialah fungsi teknologi informasi buat mentransfer data dan informasi dari suatu tempat ke tempat yang lain mengarah jaringan komputer.

2.2 Hubungan antar variabel

2.1. 1 Hubungan antara *optimism* terhadap Kesiapan Teknologi

Beberapa studi lainnya telah meneliti hubungan antara *optimism* terhadap Kesiapan Teknologi. Di penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Parasuraman, 2000) yang disempurnakan pada tahun 2015 menjadi TRI 2 bahwa ada hubungan positif antara *optimism* terhadap *kesiapan teknologi* sebab teknologi akan memberikan kontrol, peningkatan kinerja, dan efisiensi dalam kehidupan. Pada penelitian lain berargumen bahwa manager UMKM industri kreatif yang memiliki karakteristik *optimism* berpengaruh positif terhadap persepsi kemudahan teknologi sehingga memiliki kesiapan teknologi (Didi Adjari, 2011)

2.1.2 Hubungan antara *inovativeness* terhadap Kesiapan Teknologi

Demikian halnya dengan *inovativeness* terhadap Kesiapan Teknologi. Di penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Parasuraman, 2000) yang disempurnakan pada tahun 2015 menjadi TRI 2 bahwa ada hubungan positif antara *inovativeness* terhadap *kesiapan teknologi* sebab tingkat kepercayaan dalam melihat bahwa teknologi adopsi adalah suatu bagian sistem. Pada penelitian lain dihasilkan bahwa variabel kesiapan yang terdiri dari *optimism*, *innovativeness* mempunyai pengaruh yang positif terhadap variabel adopsi teknologi informasi (Asrul Sani, dkk, 2019)

2.1.3 Hubungan antara *organisasi* terhadap Kesiapan Teknologi

Kesiapan organisasi merupakan sebuah kondisi untuk suatu proses yang dikelola dengan baik agar bisa memulai suatu kegiatan yang baru (Oesterreich & Teuteberg dalam Handisa, 2017). Hasil penelitian menyebutkan bahwa kesiapan organisasi berpengaruh positif terhadap kesiapan teknologi.

2.1.4 Hubungan antara *Optimism* terhadap *Benefit Revolusi Industri*

Dalam penelitian sebelumnya dihasilkan bahwa TR yaitu *optimism* berpengaruh positif terhadap revolusi industri 4.0 (Oesterreich & Teuteberg, 2016 dalam Reanita Puspasari, dkk, 2019) sebab *optimism* merupakan penggerak readiness.

2.1.5 Kesiapan industri 4.0 terhadap terhadap *Benefit revolusi*.

Dalam penelitian sebelumnya dihasilkan bahwa kesiapan Industri 4.0 akan berpengaruh positif terhadap *Benefit revolusi*. (Oesterreich & Teuteberg, 2016 dalam Reanita Puspasari, dkk, 2019) sebab *pemilik usaha yang mempunyai kesiapan* industri 4.0 akan dapat mengambil manfaat dari Revolusi Industri 4.0

2.1.6 Organisasi terhadap *benefit revolusi*.

Dalam penelitian sebelumnya dihasilkan bahwa **organisasi** akan berpengaruh positif terhadap *Benefit revolusi*. (Oesterreich & Teuteberg dalam Handisa, 2017).

2.3 Penelitian Terdahulu

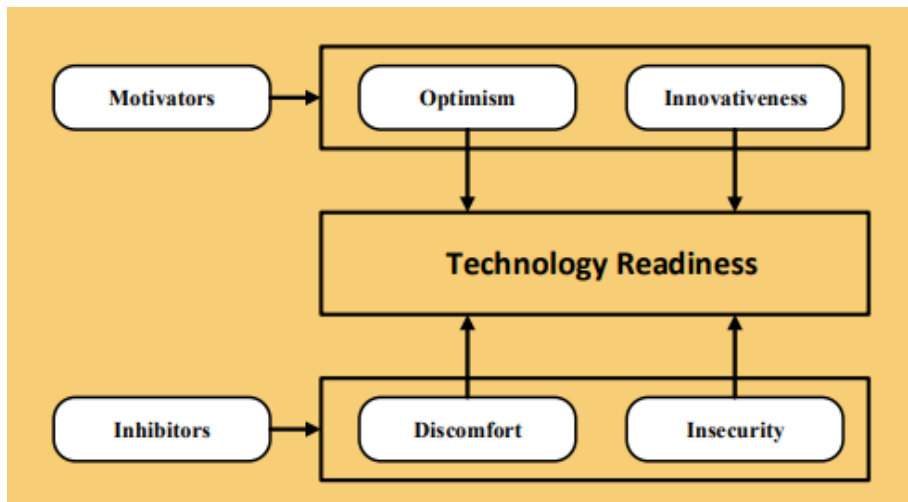
Pemilihan topik, judul, variabel, metode, hingga aplikasi yang digunakan pada penelitian ini tidak terlepas dari penelitian-penelitian sebelumnya yang bersumber dari jurnal. Riset Gab Pada Penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3 Riset Gab Penelitian

No	Penulis	Metode	Variabel Penelitian	Objek Penelitian
1.	Parasuraman Colby, dalam A. Schumacher, S. Erol and W. Sihh, 2016	SEM	1. <i>Optimism</i> 2. <i>Inovativeness</i> 3. <i>Discomfort</i> 4. <i>Insecurity</i>	
2	Rianita Puspa,dkk, 2019	SEM PLS	1. <i>E-UKM</i> 2. <i>E-maintenance readiness</i> 3. <i>Benefit of Revolusi Industri</i> 4. Dimensi of Industri 4.0	UMKM
4.	Penelitian ini	SEM AMOS	1. <i>Optimism</i> (Parasuraman) 2. <i>Inovativeness</i> (Parasuraman) 3. Organisasi (Handisa, 2017) 4. Kesiapan UKM 4.0 (Reanita Pusapa, Teguh Widodo) 5. <i>Benefit Revolusi Industri 4.0</i> (Reanita Puspasari, Teguh Widodo)	UKM level makro menengah yang sudah mempunyai dan mengaplikasikan teknologi 4.0

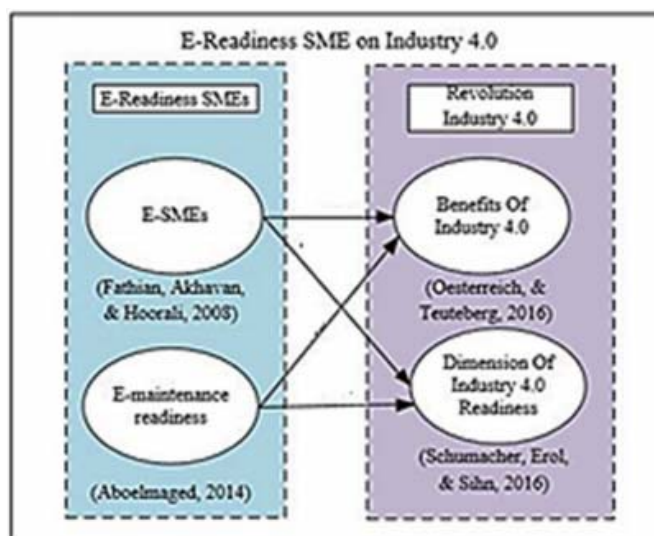
Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah

1. Model teknologi kesiapan yang dikembangkan oleh Parasuraman dimana *Technology Readiness* di definisikan sebagai kecenderungan untuk merangkul dan menggunakan teknologi baru untuk menyelesaikan tujuan dari berbagai pekerjaan baik di rumah maupun di tempat pekerjaan. Konsep *technology readiness* dibangun untuk dapat menangkap keterbukaan pengguna kepada informasi teknologi baru dan aspek kegunaan teknologi.



Gambar 2.6 Model Parasuraman, Colby, 2015

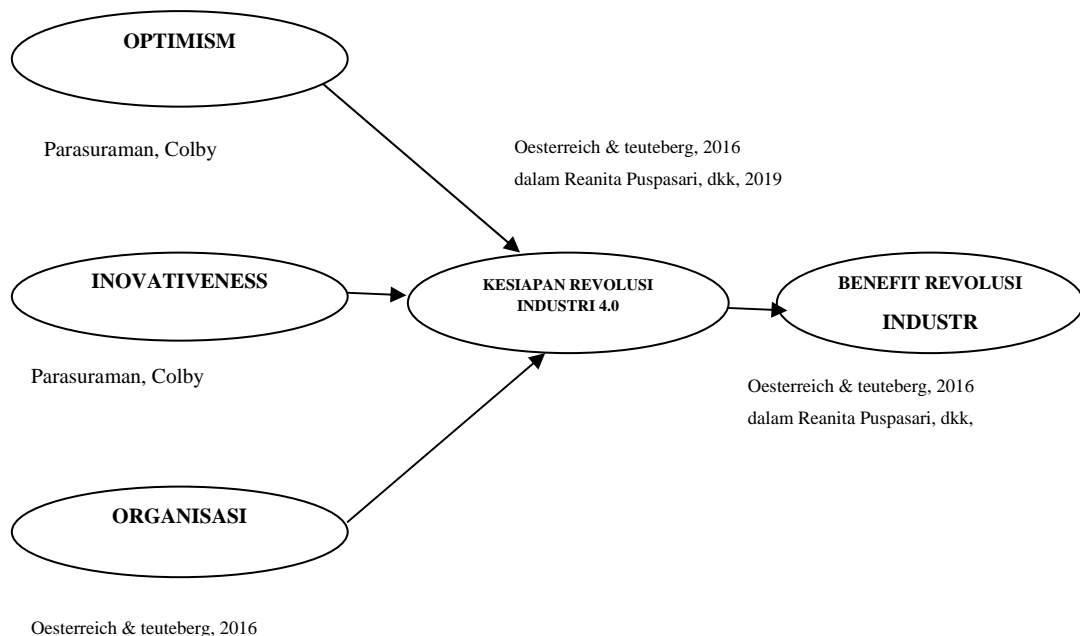
2. Model adoption yang dikembangkan oleh Reanita Puspasari dan Teguh Widodo merupakan model adoption yang dikembangkan untuk mengetahui Kesiapan UKM.



Gambar 2.7 Model Reanita Puspasari, Teguh Widodo, 2016

Model adoption ini menunjukkan empat temuan yaitu: *E-UKM*, *E-Maintenance Readiness*, *Benefit of Revolusi Industri*, *Dimensi of Industri 4.0*.

3. Model yang dihasilkan adalah kombinasi dari model kesiapan Parasuraman dan Reanita Puspasari dan Teguh Widodo. Model kesiapan UKM ini berdasarkan teori parasuraman bahwa penggerak adalah *optimism* dan *inovativeness*, kesiapan Revolusi Industri (Oesteterich, 2016) dan (Schumacher Erol, 2016) dalam Reanita Puspasari,dkk, 2016. Penelitian sebelumnya belum ada yang mengkaji kesiapan UKM dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0 dengan penambahan variabel organisasi. Padahal pada penelitian sebelumnya ditemukan bukti yang kuat untuk variabel organisasi dimana merupakan dimensi Revolusi Industri 4.0 yang mempengaruhi Kesiapan Revolusi Industri 4.0 namun dengan objek yang berbeda. Sehingga penelitian ini mencoba mengisi gap penelitian yang ada sebelumnya dengan objek yang berbeda untuk Kesiapan UKM di Era Revolusi Industri 4.0 yang bertujuan untuk mengembangkan model *readiness* dengan penambahan variabel organisasi.



Gambar 2.8 Model yang diusulkan

Tabel 1. Konsep, Teori dan Model yang Digunakan

Model dan Teori	Referensi
Konsep Grand Teori Model Kesiapan	A. Parasuraman and C. L. Colby
Konsep Model profesional dan kasual dari pengembangan model	Oesterreich & teuteberg, Reanita Puspasari dan Teguh Widodo

2.5 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual merupakan pemikiran dasar dari peneliti untuk melaksanakan pikiranya untuk mencapai tujuan penelitian pada proposal.

Gambar 2.6 Kerangka Konseptual

