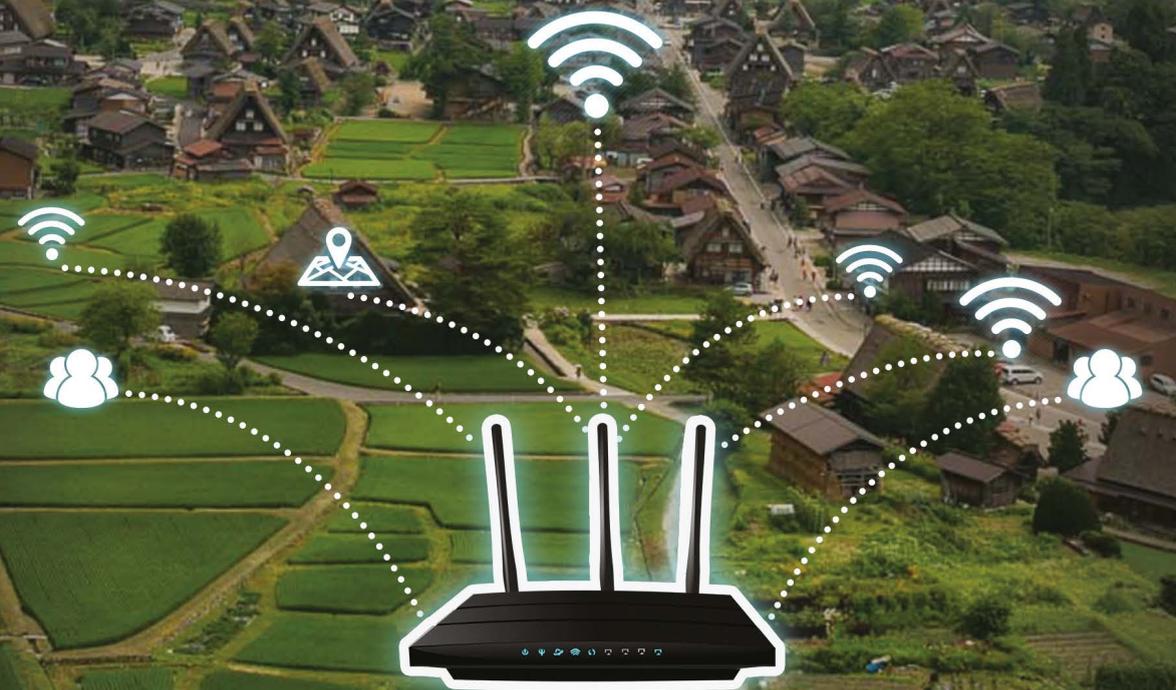


**PENERAPAN MODEL SMK  
MEMBANGUN DESA BERBASIS**

# **INTERNET OF THINGS**

**(TEORI DAN APLIKASI)**



**Dr. Bunyamin, M.Pd. I; Dr. Ir. Sintha Wahjusaputri, M.M.  
Johan, MT**

**PENERAPAN MODEL SMK  
MEMBANGUN DESA BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS*  
(TEORI DAN APLIKASI)**

**UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 28 TAHUN 2014**  
**TENTANG**  
**HAK CIPTA**  
**Lingkup Hak Cipta**

**Pasal 1 Ayat 1 :**

1. Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

**Ketentuan Pidana:**

**Pasal 113**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

**Pasal 114**

Setiap Orang yang mengelola tempat perdagangan dalam segala bentuknya yang dengan sengaja dan mengetahui membiarkan penjualan dan/atau pengandaan barang hasil pelanggaran Hak Cipta dan/atau Hak Terkait di tempat perdagangan yang dikelolanya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10, dipidana dengan pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).

Dr. Bunyamin, M.Pd. I.  
Dr. Ir. Sintha Wahjusaputri, M.M.  
Johan, MT

**PENERAPAN MODEL SMK  
MEMBANGUN DESA BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS*  
(TEORI DAN APLIKASI)**

Diterbitkan Oleh



# **Penerapan Model SMK Membangun Desa Berbasis *Internet of Things*: Teori dan Aplikasi**

Penulis : Dr. Bunyamin, M.Pd. I.  
Dr. Ir. Sintha Wahjusaputri, M.M.  
Johan, MT  
Penyelaras Aksara : Nurrahmawati  
Tata Letak : Riza Ardyanto  
Desain Cover : Ridwan Nur M  
Foto Sampul : Maria Wullf H. (nerdnomads.com)

## **Penerbit:**

### **CV. Bintang Semesta Media**

Anggota IKAPI Nomor 147/DIY/2021  
Jl. Karang Sari, Gang Nakula, RT 005, RW 031,  
Sendangtirto, Berbah, Sleman, Yogyakarta 57773  
Telp: 4358369. Hp: 085865342317  
Facebook: Penerbit Bintang Madani  
Instagram: @bintangpustaka  
Website: [www.bintangpustaka.com](http://www.bintangpustaka.com)  
Email: [bintangsemestamedia@gmail.com](mailto:bintangsemestamedia@gmail.com)  
[redaksibintangpustaka@gmail.com](mailto:redaksibintangpustaka@gmail.com)

Cetakan Pertama, Agustus 2022  
Bintang Semesta Media Yogyakarta  
viii + 117 hal : 15.5 x 23 cm  
ISBN : 978-623-5472-24-9

Dicetak Oleh:  
Percetakan Bintang 085865342319

Hak cipta dilindungi undang-undang  
*All right reserved*  
Isi di luar tanggung jawab percetakan

## Prakata

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah Swt., atas berkah dan karunia-Nya penyusunan Buku “Penerapan Model SMK Membangun Desa Berbasis *Internet of Things* (Teori dan Aplikasi)” ini dapat selesai tanpa hambatan.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktur Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat Kemendikbud Dikti atas pendanaan penelitian tahun 2022-2024 sehingga penelitian dan penyelesaian buku ini dapat terealisasi.

Program SMK Membangun Desa merupakan upaya nyata dalam merealisasikan peran SMK dalam pembangunan nasional, khususnya pembangunan di pedesaan, dalam rangka meningkatkan daya saing sumber daya manusia Indonesia. Pedoman pelaksanaan ini merupakan wujud tanggung jawab Peneliti Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka (UHAMKA) – Universitas Muhammadiyah Cirebon (UMC) Bersama Kementerian Kemendikbud Dikti sebagai penyandang pendanaan Hibah PDUPT (Penelitian Desentralisasi Unggulan Perguruan Tinggi), Para Siswa SMK Negeri 2 Kabupaten Kuningan Provinsi Jawa Barat, SMK Negeri 3 Tangerang Selatan, Pemerintah Desa Kabupaten Kuningan Provinsi Jawa Barat, guna memberikan acuan kepada SMK dan pihak terkait lain dalam perencanaan, pelaksanaan, monitori, dan evaluasi SMK Membangun Desa, sehingga tujuan yang telah ditetapkan akan tercapai dengan cepat dan baik. Apabila segenap permasalahan sosial ekonomi di perdesaan teratasi, niscaya sebagian besar tantangan pembangunan di negeri ini dapat

dilewati. Di sinilah pentingnya menjadikan desa sebagai beranda depan pembangunan. Jika keadaan desa tercukupi, baik dalam aspek sosial dan ekonomi, maka bisa ditarik kesimpulan kota juga akan mendapatkan dampaknya. Sebaliknya, jika permasalahan desa belum bisa teratasi, kota juga tidak bisa berharap lebih.

Dalam rangka menyukseskan dan keikutsertaan, maka dibuat aplikasi *Internet of Things* (IoT). Penerapan IoT dapat digunakan untuk berbagai bidang tidak terkecuali pada pertanian kopi. Desa Gunungmanik, Kabupaten Kuningan Jawa Barat merupakan salah satu desa penghasil produk kopi di Provinsi Jawa Barat dan sebagai *pilot project* penerapan model SMK membangun desa berbasis *internet of things* (IoT) bernama *GM Smart Coffee Monitoring*. *GM Smart Coffee Monitoring* berfungsi memonitori proses penanaman kopi hingga pascapanen produk kopi menjadi berkualitas dengan perangkat teknologi *internet of things*. Buku dengan judul “Penerapan Model SMK Membangun Desa Berbasis *Internet of Things* (Teori dan Aplikasi)” ini sangat informatif bagi para peneliti di bidang pendidikan, pertanian, dan *start-up* pengusaha kopi.

Akhirnya, penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu masukan dan saran membangun dari semua pembaca akan kami terima dengan tangan terbuka. Semoga buku ini bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, Juli 2022

Bunyamin

Sintha Wahjusaputri

Johan

## Daftar Isi

Prakata.....	v
Daftar Isi.....	vii

### Bab I

<b>Pendahuluan.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Dasar Hukum SMK Membangun Desa.....	9
C. Tujuan Program SMK Membangun Desa.....	12
D. Sasaran Dalam Program SMK Membangun Desa.....	14
E. Manfaat Program SMK Membangun Desa.....	14

### Bab II

<b>Konsep SMK Membangun Desa .....</b>	<b>17</b>
A. Definisi .....	17
B. Prinsip SMK Membangun Desa .....	19
C. Ruang Lingkup SMK Membangun Desa .....	23
D. Membangun Desa Untuk Perubahan .....	25
E. <i>Innovative Governance</i> untuk Desa Unggul dan Berkelanjutan .....	28
F. Membangun Desa Menurut Undang-Undang.....	29

### Bab III

<b>Prosedur SMK Membangun Desa.....</b>	<b>35</b>
A. Pendahuluan .....	35
B. Pemetaan Potensi.....	39

C. Pemetaan Ekosistem.....	41
D. Perencanaan Program SMK Membangun Desa.....	43
E. Kolaborasi Program SMK Membangun Desa .....	46
<b>Bab IV</b>	
<b>Strategi Implementasi SMK Membangun Desa.....</b>	<b>51</b>
A. Pendahuluan .....	51
B. Pembelajaran Dalam Program SMK Membangun Desa.....	53
C. Kewirausahaan Dalam Program SMK Membangun Desa.....	56
D. Inovasi Teknologi Tepat Guna .....	60
E. Pemberdayaan Masyarakat.....	65
<b>Bab V</b>	
<b><i>Internet of Things (IoT)</i>.....</b>	<b>71</b>
A. Definisi .....	71
B. IoT Sebagai Metode Revolusi .....	75
C. Potensi <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	76
D. Konsep Dasar <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	77
E. Arsitektur <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	81
F. Komponen <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	87
G. Implementasi IoT.....	91
H. Tantangan Penggunaan <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	96
<b>Bab VI</b>	
<b>Penerapan <i>Internet of Things</i> Pada Pertanian Kopi.....</b>	<b>103</b>
A. Pendahuluan .....	103
B. Model <i>GM Smart Coffee Monitoring</i> .....	106
C. Implementasi <i>GM Smart Coffee Monitoring</i> .....	107
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>110</b>
<b>Tentang Penulis.....</b>	<b>115</b>



# Bab I

## Pendahuluan

### A. Latar Belakang

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Membangun Desa merupakan program yang dicanangkan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) sebagai pendorong kuat cakupan revitalisasi sekolah kejuruan. Eksistensi bangsa Indonesia akan lebih diperhitungkan di mata dunia apabila bangsa ini mampu memberikan sebuah perubahan besar. Upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia dilaksanakan melalui berbagai sektor, antara lain: kesehatan, pendidikan, kependudukan, tenaga kerja, dan kesejahteraan sosial. Salah satu sektor di antara kelima sektor yang dirasa paling penting adalah pendidikan.

Pavlova (2009) mengatakan bahwa; *“Technological change promotes demand for education, and education promotes technological change. Technological change leads to economic competitiveness and economic growth. Therefore, education is 3 associated with these factors.”* Pendidikan suatu negara berkaitan erat dengan perubahan teknologi dan pertumbuhan ekonomi. Pendidikan merupakan bentuk investasi jangka panjang yang memberikan sumbangan besar terhadap pembangunan ekonomi. Investasi pendidikan memberikan nilai balik yang lebih tinggi dari pada investasi fisik di bidang lain. Sebuah temuan dapat ditunjukkan bahwa keuntungan ekonomi dari investasi pendidikan,

tingkat baliknya ternyata lebih tinggi daripada investasi fisik dengan perbandingan rata-rata 15,3% dan 9,1%. Ini menunjukkan bahwa investasi di bidang pendidikan sangat menguntungkan, baik secara sosial maupun ekonomi (Nanang Fattah, 2012).

Perubahan suatu bangsa sangat ditentukan oleh kualitas pendidikan. Pendidikan mempunyai peranan penting dalam mencapai tujuan pembangunan nasional. Pada dasarnya, SMK Membangun Desa diharapkan dapat menjadi forum diskusi untuk memberlakukan kebijakan dari dua program penting sebelumnya yang dikeluarkan oleh Direktorat SMK, khususnya *link and match* antara SMK dan komersial global, serta peningkatan sumber daya manusia (SDM) SMK.

Revitalisasi dalam konteks pendidikan dimaksudkan untuk memaksimalkan semua unsur pendidikan (Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah, BUMN, BUMD, dan Perusahaan Swasta) yang terkait untuk peduli secara riil dalam proses pendidikan SMK. Program Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan yang dilakukan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan merupakan bentuk implementasi atas Instruksi Presiden No. 9 tahun 2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan Dalam Rangka Peningkatan Kualitas dan Daya Saing Sumber Daya Manusia. Inpres tersebut melibatkan kerja besar karena melibatkan kerja lintas kementerian dengan tupoksi yang berbeda sesuai dengan arahan yang diberikan oleh Presiden. Menindaklanjuti Inpres No. 9 Tahun 2016, Menteri Pendidikan dan Kebudayaan secara gamblang menginstruksikan untuk menyempurnakan dan menyelaraskan kurikulum SMK sesuai dengan kompetensi kebutuhan pengguna lulusan (*link and match*).

"*Link*" dan "*Match*" mengisyaratkan agar para lulusan mempunyai wawasan atau sikap kompetitif, seperti etika kerja (*work ethic*), pencapaian motivasi (*achievement motivation*), penguasaan (*mastery*), sikap berkompetisi (*competitiveness*), memahami arti uang (*money*

*beliefs*), dan sikap menabung (*attitudes to saving*). “*Link*” dan “*Match*” memerlukan perubahan kerangka pikir dari seluruh pelaksana pendidikan baik institusi pendidikan maupun staf pengajar harus proaktif mengembangkan “*link*” dan “*match*” dengan dunia kerja. “*Link*” and “*Match*” dalam Revitalisasi SMK diharapkan dapat menciptakan generasi penduduk usia produktif siap kerja yang memiliki kompetensi keterampilan atau keahlian siap pakai yang dibutuhkan perusahaan dan dunia industri. Mengingat perusahaan dengan dunia industri sangat membutuhkan tenaga terampil siap kerja yang berkarakter etos kerja dan disiplin serta memiliki daya saing tinggi. Tujuan yang dicapai dengan adanya revitalisasi SMK ini adalah:

1. Mewujudkan *Link and Match* sekolah dengan pihak Industri, Dunia Usaha Dan Dunia Kerja (IDUKA)
2. Mengubah paradigma dari *push* menjadi *pull*, artinya paradigma SMK yang dulunya hanya mendorong untuk mencetak lulusan saja tanpa memperhatikan kebutuhan pasar kerja berganti menjadi paradigma mencari segala sesuatu yang berhubungan dengan pasar kerja mulai dari budaya kerja dan kompetensi yang diperlukan dalam pasar kerja dan menariknya ke dalam SMK untuk disusun kurikulum SMK yang diselaraskan dengan kurikulum industri.
3. Mengubah pembelajaran dari *supply driven* ke *demand driven*.
4. Menyiapkan lulusan SMK yang *adaptable* terhadap perubahan dunia untuk menjadi lulusan yang dapat bekerja, melanjutkan, dan berwirausaha.
5. Mengurangi/menghilangkan kesenjangan antara pendidikan kejuruan dengan kebutuhan Industri, Dunia Usaha dan Dunia Kerja (IDUKA) baik dari aspek teknologi, administratif, maupun kompetensi.

Kondisi pendidikan kejuruan di Indonesia masih berupaya untuk menemukan pola dan format yang baik. Hal ini dapat dilihat dari program Direktorat Pendidikan Vokasi, Kemendikbud, Pembinaan SMK yang bertujuan untuk meningkatkan peran dan fungsi pendidikan kejuruan salah satunya melalui model *teaching factory* (pembelajaran berbasis industri). Model *Teaching Factory* (TeFa) dalam Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2015 tentang Pengembangan Sumber Daya Industri dijelaskan sebagai, “Pabrik dalam sekolah (*teaching factory*) adalah sarana produksi yang dioperasikan berdasarkan prosedur dan standar bekerja yang sesungguhnya untuk menghasilkan produk sesuai dengan kondisi nyata di Industri, Dunia Usaha dan Dunia Kerja (IDUKA) dan tidak berorientasi mencari keuntungan.”

Gagasan *link and match* ini pertama kali dicetuskan oleh Schelten tahun 1998. Di Indonesia, konsep *link and match* merupakan salah satu kebijakan Kemendikbud yang pernah ada dan dikembangkan secara luas untuk meningkatkan relevansi SMK dengan kebutuhan dunia kerja, dunia usaha, dan dunia industri khususnya. Tetapi tampaknya dibutuhkan upaya maksimal karena harus menyesuaikan dengan potensi dan kebutuhan tenaga kerja terlebih di daerah-daerah.

Sasaran program *link and match* dijelaskan oleh (Arends, R, 2008) bahwa pada tingkat sekolah menengah berupa perubahan proporsi SMU vs SMK dari yang semula 70:30 menjadi 30:70. Pada hakikatnya, konsep *link and match* berkaitan dengan sinkronisasi kurikulum yang bertujuan membuat rumusan kurikulum yang sesuai dengan target nasional dan sesuai dengan kebutuhan Industri, Dunia Usaha Dan Dunia Kerja (IDUKA); sehingga keterampilan yang dimiliki peserta didik sesuai dengan IDUKA. SMK perlu melakukan kerja sama sinergis dengan dunia kerja profesional agar relevansi SMK dapat ditingkatkan dari waktu ke waktu, tentunya dengan prinsip kerja di mana SMK harus mampu memberikan keuntungan juga bagi dunia usaha (model manajemen *win-win*), jika akan melakukan program *link and match*.

*Program Link and match* Kemdikbud tahun 2021 mengusung nama *link and match* 8+1. Paket ini memuat 9 poin utama yang harus dilakukan oleh SMK, yaitu

1. Kurikulum disusun bersama industri (materi *training* dan sertifikasi di industri masuk resmi ke dalam kurikulum sekolah).
2. Guru tamu dari industri dan rutin mengajar di sekolah.
3. Program magang yang terstruktur dan dikelola dengan baik.
4. Komitmen kuat dan resmi pihak industri menyerap lulusan SMK
5. *Bridging* program: Pihak industri memperkenalkan teknologi dan proses kerja industri yang diperlukan kepada para guru produktif.
6. Sertifikasi kompetensi bagi lulusan diberikan oleh sekolah bersama industri.
7. *Join research*, riset terapan guru yang dari kasus nyata dari industri.
8. Program beasiswa dan ikatan dinas bagi peserta didik.
9. Sementara huruf “i” berbagai kemungkinan kerjasama yang dapat dilakukan dengan IDUKA, yaitu pemberian donasi dalam bentuk peralatan laboratorium kepada pihak sekolah.

Berdasarkan Program *Link & Match* ini, menunjukkan bahwa SMK sebagai satuan pendidikan belum optimal dalam menyiapkan peserta didik dan lulusannya untuk memiliki kompetensi sesuai tuntutan dunia kerja. Oleh karena itu, kebijakan *link and match* bagi SMK, telah memberikan penegasan terhadap perlunya keterkaitan yang nyata antara penyelenggaraan pendidikan dengan kebutuhan masyarakat terutama dunia usaha dan industri yang akan menjadi dunia kerja para lulusan. Kebijakan tersebut pada dasarnya merupakan sarana untuk membangun kemitraan dengan industri dalam mengembangkan program pendidikan dan pelatihan bidang keahlian yang diselenggarakan pada satuan pendidikan SMK.

Untuk menciptakan SMK yang berkualitas, diperlukan implementasi *link and match* antara sekolah dengan industri secara bertahap dan berkesinambungan dalam bentuk kerja sama riset/ penelitian maupun permagangan. Ada beberapa pihak yang saling terkait untuk mewujudkan program *link and match* ini, antara lain pendidikan kejuruan, dunia industri, dan pemerintah. Efektivitas kerja sama menurut (Bukit, 2014), dapat dilakukan dalam hal Praktik Kerja Industri (Prakerin), Ujian Kompetensi Kejuruan (UKK), *On the Job Training* (OJT) Guru, Bantuan Peralatan Praktik dan Beasiswa dari Industri, Unit Produksi, dan Penyaluran dan Penempatan Lulusan.

Kemudian, Ixtiarto & Sutrisno (2016) menyimpulkan bahwa pelaksanaan kemitraan antara SMK dengan Industri, Dunia Usaha dan Dunia Kerja (IDUKA) dilakukan melalui MoU, dengan batasan kerja sama yang mencakup sinkronisasi kurikulum, kunjungan industri, guru tamu, Praktik Kerja Industri (Prakerin), Ujian Kompetensi Kejuruan (UKK), *On the Job Training* guru, sertifikasi, bantuan peralatan praktik, pendanaan sekolah, beasiswa dari industri, serta *recruitment/* penempatan kerja bagi tamatan SMK. Menurut Asriati, N, dkk. (2018), langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk melaksanakan prinsip *link and match*, sebagai berikut:

### **1. Pengembangan Kurikulum Pendidikan.**

Kurikulum pendidikan harus disusun dengan mempertimbangkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang di masyarakat, artinya lembaga pendidikan dituntut untuk mendekatkan diri dengan dunia industri guna mengadakan pengembangan kurikulum yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat.

### **2. Peningkatan Sarana dan Prasarana**

Sarana dan prasarana yang memadai sangat diperlukan untuk mendukung pelaksanaan penelitian di bidang industri

dan praktik-praktik lainnya, dengan begitu upaya meningkatkan relevansi program pendidikan dengan kebutuhan masyarakat dapat terwujud sehingga dalam melaksanakan kebijakan *link and match* akan lebih mudah.

### **3. Meningkatkan Kualitas Tenaga Pengajar**

Tenaga pengajar harus dapat bersaing dengan tenaga-tenaga yang ada di dunia kerja. Selain itu, perlu adanya fleksibilitas tenaga pengajar yang sewaktu-waktu dapat ditugaskan bekerja di bidang industri dan sebaliknya tenaga industri diberikan kesempatan untuk mengabdikan di dunia pendidikan dalam waktu tertentu.

### **4. Perbaiki Program Pendidikan**

Program yang dimaksudkan adalah program yang mengarah pada kebutuhan masyarakat dengan tujuan terciptanya relevansi antara program pendidikan dengan kebutuhan masyarakat. Dengan adanya relevansi program pendidikan diharapkan kebijakan *link and match* dapat dilaksanakan dengan baik.

Kebijakan *link and match* dianggap sebagai penggalan kompetensi yang dibutuhkan oleh pasar kerja pada masa saat ini dan masa yang akan datang. Hal tersebut tentu sangat diharapkan bahwa paradigma dan pola pikir tidak lagi *supply minded*, tetapi berubah menjadi lebih *demand minded*. Harapan terbesar dari *link and match* ini adalah mampu menekan angka pengangguran setelah kelulusan sekolah yang semakin hari semakin bertambah siswanya.

Peran SMK di desa berkembang dan begitu penting saat ini dan di masa depan, mengingat sebagian besar sekolah kejuruan berada di daerah pedesaan. SMK dapat berperan dalam menggerakkan pembangunan pedesaan, melalui inovasi dan pembinaan masyarakat pedesaan sehingga menjadi masyarakat yang kekinian. Selain itu, lulusan SMK dapat tumbuh menjadi tim pekerja pedesaan baru

yang menguasai keterampilan teknologi masa kini dan efektif, bakat kreativitas dan inovasi, pemikiran penting dan pemecahan masalah yang kompleks, percakapan, kolaborasi, dan kewirausahaan. Hal tersebut agar lulusan SMK berubah menjadi generasi baru daerah pedesaan dalam memahami perbaikan, sehingga keadilan, kemakmuran, dan kesejahteraan desa terwujud.

Esensi dan membangun desa adalah memanfaatkan sumber-sumber alam yang ada di desa dan sumber daya manusia, termasuk para lulusan sekolah kejuruan. Kolaborasi antara sumber daya manusia (SDM) dan sumber daya alam (SDA) adalah platform yang luar biasa untuk menumbuhkan desa. Oleh karena itu, Program SMK Membangun Desa ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kewirausahaan dan menginspirasi tumbuhnya motivasi berwirausaha para warga sekitar. Bukan itu saja, program ini juga mungkin bisa memberikan kontribusi yang fantastis terhadap laju *booming* dan peningkatan ekonomi di pedesaan sehingga akan *booming* juga daya saing tingkat desa yang memungkinkan untuk mensejahterakan masyarakat secara keseluruhan.

Pembangunan perdesaan bagian integral dari pembangunan nasional dan pemenuhan kebutuhan tenaga standar internasional, sehingga peran SMK dalam pembangunan perdesaan selain berdasarkan landasan keunggulan dan kearifan lokal, juga tidak bisa dilepaskan dari kaidah-kaidah dan teknologi global. Produk-produk perdesaan harus memiliki standar internasional sehingga proses produksi yang dilakukan di perdesaan juga harus memenuhi standar global. Di sinilah salah satu peran SMK dalam pembangunan perdesaan, untuk turut serta melakukan percepatan perubahan pola pikir, penerapan teknologi modern dan tepat guna berbasis *Internet of Things* (IoT), dan prosedur kerja warga perdesaan.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa, Pasal 78, Ayat (1) menyatakan bahwa tujuan pembangunan

Desa adalah peningkatan kesejahteraan masyarakat Desa dan kualitas hidup manusia serta penanggulangan kemiskinan melalui pemenuhan kebutuhan dasar, pembangunan sarana dan prasarana Desa, pengembangan potensi ekonomi lokal, serta pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan secara berkelanjutan.

Desa Gunungmanik, Kabupaten Kuningan Jawa Barat sebagai basis kekuatan pembangunan masih mengalami permasalahan mendasar, mengingat jumlah maupun persentase kemiskinan masih didominasi penduduk perdesaan. Walaupun pembangunan infrastruktur dan dana desa semakin besar, tetapi program tersebut belum mampu mengangkat perekonomian masyarakat desa menjadi lebih sejahtera. Arus uang yang mengalir ke desa dari program dana desa belum sepenuhnya dinikmati penduduk miskin. Kebijakan Dana Desa untuk pembangunan yang berorientasi pembangunan infrastruktur belum bisa mengangkat penduduk miskin keluar dari jebakan kemiskinan yang kronis.

## **B. Dasar Hukum SMK Membangun Desa**

Desa sebagai ujung tombak memiliki otonomi dalam mengatur pembangunan untuk kesejahteraan masyarakat umum. Namun, dalam pelaksanaannya perlu diawasi agar tidak terjadi penyimpangan dan penyalahgunaan wewenang. Pedoman dan kebijakan hukum yang dapat dijadikan sebagai bahan pemikiran dan acuan dalam pembuatan Program SMK Membangun Desa, meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Jalur Pendidikan meliputi pendidikan formal, nonformal, dan pelatihan yang dapat melengkapi dan memperkaya setiap perbedaan. Gelar sekolah formal terdiri dari sekolah dasar, sekolah menengah, dan perguruan tinggi.
2. Peraturan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa:

- a. bahwa Desa memiliki hak asal usul dan hak tradisional dalam mengatur dan mengurus kepentingan masyarakat setempat dan berperan mewujudkan cita-cita kemerdekaan berdasarkan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
  - b. bahwa dalam perjalanan ketatanegaraan Republik Indonesia, Desa telah berkembang dalam berbagai bentuk sehingga perlu dilindungi dan diberdayakan agar menjadi kuat, maju, mandiri, dan demokratis sehingga dapat menciptakan landasan yang kuat dalam melaksanakan pemerintahan dan pembangunan menuju masyarakat yang adil, makmur, dan sejahtera;
  - c. bahwa Desa dalam susunan dan tata cara penyelenggaraan pemerintahan dan pembangunan perlu diatur tersendiri dengan undang-undang;
  - d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b, dan huruf c perlu membentuk Undang-Undang tentang Desa.
3. Peraturan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedua Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah. Pemerintah daerah adalah penyelenggara urusan pemerintahan oleh pemerintah daerah dan dewan perwakilan rakyat daerah menurut asas otonomi. Dan tugas pembantuan dengan prinsip otonomi seluas-luasnya dalam sistem dan prinsip Negara Kesatuan Republik Indonesia.
  4. Peraturan Negara Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja. Cipta Kerja adalah upaya penciptaan kerja melalui usaha kemudahan, perlindungan, dan pemberdayaan koperasi dan usaha mikro, kecil, dan menengah, peningkatan ekosistem investasi dan kemudahan berusaha, dan investasi Pemerintah Pusat dan percepatan proyek strategis nasional.

5. Undang-Undang Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan, sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010 tentang Perubahan Undang-Undang Kewenangan Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Manajemen.
6. Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 2021 tentang Badan Usaha Milik Desa yang mengatur tentang pendirian BUM Desa/BUM Desa bersama, Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga, keagenan dan kepegawaian, rencana lamaran kerja, pemilikan, permodalan, barang milik dan pinjaman, unit usaha, pengadaan barang/sesaji; kemudahan perpajakan dan retribusi, kerja sama, akuntabilitas, dan distribusi hasil usaha.
7. Peraturan Menteri Nomor 34 Tahun 2018 tentang Persyaratan Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah (SMK/MAK) di Seluruh Indonesia.

Menurut Suharto (2018), Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa adalah untuk menjawab berbagai permasalahan yang selama ini menjadi hambatan dalam pembangunan masyarakat di pedesaan, khususnya dalam mengatasi hambatan di bidang sosial budaya dan moneter dalam mempercepat pembangunan desa sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa. Undang-Undang Desa juga dapat memperkuat desa sebagai entitas jaringan yang netral atau tidak memihak. Perangkat desa sebagai garda terdepan jelas memiliki peran penting dalam hal ini. Perangkat desa harus mampu mendorong partisipasi dan gotong royong warga dalam pembangunan desa.

Dari sekian banyak Undang-Undang yang mengatur tentang desa, memang UU Nomor 6 Tahun 2014, yaitu dalam pasal 78 dikatakan bahwa motif pembangunan desa adalah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa dan kualitas hidup di samping

pengentasan kemiskinan melalui perkumpulan musyawarah, menumbuhkan sarana dan prasarana desa, menumbuhkan ekonomi lokal, dan memanfaatkan sumber daya alam dan sekitarnya secara berkelanjutan.

Dalam pasal 83 dikatakan bahwa pembangunan lingkungan pedesaan dilakukan agar dapat mempercepat dan meningkatkan pelayanan, serta pemberdayaan masyarakat melalui teknik perbaikan partisipatif. UU Desa juga mengamanatkan kepada Pemerintah, Pemerintah Provinsi, dan Pemerintah Kabupaten/Kota untuk memberdayakan kelompok Desa, yang dilengkapi dengan pendampingan dalam perencanaan, pelaksanaan dan pelacakan pembangunan Desa dan Perdesaan.

### **C. Tujuan Program SMK Membangun Desa**

SMK Membangun Desa merupakan upaya nyata untuk melihat fungsi pendidikan dalam memajukan bangsa, khususnya di pedesaan. Selain itu, fungsi pendidikan adalah upaya yang baik untuk meningkatkan daya saing sumber daya manusia Indonesia. Pada hakikatnya SMK membangun desa bertujuan untuk menciptakan terobosan dan sinergi antara SMK dengan pemerintah desa.

Jika kita melihat pada buku *Pedoman SMK Membangun Desa* yang diterbitkan oleh Ditjen SMK, penyebab dasar dari Program SMK Membangun Desa adalah untuk menawarkan referensi bagi sekolah-sekolah SMK yang berlebihan dan pihak terkait lainnya dalam mengambil bagian dalam membantu program peningkatan sumber daya manusia di pedesaan dan ekonomi pertanian secara kolaboratif, yang diikuti dengan perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan penilaian serta topik lain yang terkait dengan efektivitas dan efisiensi penyelenggaraan program secara kolaboratif.

Mengacu pada Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 yang telah mengamanatkan bahwa pembangunan desa bertujuan untuk

meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa dan kehidupan manusia yang sebesar-besarnya serta pengentasan kemiskinan melalui pemenuhan kebutuhan primer, pembangunan sarana dan prasarana desa, peningkatan kemampuan keuangan lingkungan desa, dan pemanfaatan kekayaan alam dan lingkungan hidup secara berkelanjutan.

Menurut Yanuarsari *et al* (2021), program pembangunan desa memiliki tujuan yang sangat penting bagi nasib lulusan sekolah. Sebagai calon pemimpin, seseorang ditantang untuk keluar dari zona nyaman dan berlatih menyajikan jawaban atas permasalahan yang ditemuinya di dalam desa. Mereka menekankan pentingnya pelatihan yang dipelajari seseorang saat mengerjakan kegiatan dengan penuh inisiatif di desa. Maka siswa SMK harus berkolaborasi dengan guru, warga, dan kepala desa. Demikian pula, siswa juga didorong untuk membiasakan diri dengan keragaman yang mereka temui di desa tersebut.

Menurut Jatmiko dan Januarti (2021), tujuan program pembangunan desa tidak lain adalah mendorong peningkatan prinsip partisipasi dalam pembangunan desa. Meningkatkan ruang bagi siswa untuk belajar bersama masyarakat dan memanfaatkan program bina desa sebagai metode pemberdayaan masyarakat.

Program SMK Membangun Desa adalah pelajaran yang berguna untuk memperkuat pribadi seseorang. Melalui *community carrier* di dalam desa, penggunaan dana desa bisa lebih efektif dan berdaya. Tugas-tugas yang berkaitan keuangan desa nantinya akan didukung dengan menggunakan anak-anak muda yang memiliki intelektualitas dan siap tampil sebagai pendamping para pengelola desa. Dimulai dengan program pengabdian di suatu desa, akhirnya akan ada yang merancang program-program tindak lanjut untuk desa tersebut hingga desa yang dibinanya menjadi baik.

Secara tidak sadar, program SMK Membangun Desa juga berpeluang membentuk komunitas untuk berinovasi. Desa yang berinovasi mungkin saja mampu memperluas pembangunan yang lengkap, modern, transparan, dan bertanggung jawab berbasis teknologi dan statistik secara total. Dengan kata lain, tujuan program ini berpotensi memberdayakan dan menumbuhkan kreativitas desa sehingga mampu menggali dan memperluas kapasitas keuangan daerah yang mendorong pertumbuhan moneter.

Program SMK Membangun Desa yang difokuskan pada buku ini adalah memberikan acuan kepada SMK dan pihak terkait lainnya dalam berpartisipasi mendukung program pembangunan sumber daya manusia di pedesaan dan ekonomi pedesaan secara kolaboratif, termasuk perencanaan, pelaksanaan, *monitoring*, dan evaluasi berbasis *Internet of Things* (IoT).

#### **D. Sasaran Dalam Program SMK Membangun Desa**

Lembaga sasaran binaan Program SMK Membangun Desa dilakukan dengan mengidentifikasi dan berdialog bersama tokoh pemuda, tokoh masyarakat, pengusaha, dan siswa SMK sebagai penggerak utama dalam pembangunan desa. Berkaitan dengan hal tersebut, sasaran utama SMK Membangun Desa adalah SMK yang berada di kawasan Desa Gunungmanik, Kabupaten Kuningan, Provinsi Jawa Barat.

#### **E. Manfaat Program SMK Membangun Desa**

Jika dikaitkan dengan program kewenangan peningkatan ekonomi desa, maka kelebihan Program SMK Membangun Desa adalah sebagai berikut:

1. SMK, desa/kelurahan, dan berbagai kegiatan terkait kesamaan persepsi tentang konsep SMK membangun desa;
2. SMK memiliki acuan dalam mengimplementasikan program,

sinergi, pendekatan, strategi, *monitoring* dan evaluasi program SMK membangun desa;

3. Desa/kelurahan memiliki acuan dalam melaksanakan sinergi dengan SMK untuk mempromosikan dan pembangunan pedesaan;
4. Memiliki acuan dalam mendukung penguatan fungsi SMK dalam pembangunan desa.

Maka manfaat produk IoT ini adalah dapat memetakan dan memperbaiki *best practice* dari proses produksi kopi yang setiap daerahnya akan berbeda satu sama lain. Selain itu, dalam konteks riset, produk ini dapat menyediakan data-data dari proses produksi kopi secara unik. Lebih lanjut data tersebut dapat dipakai untuk melakukan penelitian lanjutan dalam berbagai bidang keilmuan pada proses produksi kopi.





## Bab II

# Konsep SMK Membangun Desa

### A. Definisi

Secara historis, desa merupakan cikal bakal terbentuknya masyarakat. Struktur yang meliputi desa seperti kelompok, adat istiadat dan sebagainya telah tumbuh menjadi lembaga sosial yang memiliki kedudukan yang sangat penting. Desa adalah lembaga otonom dengan tradisi, adat istiadat, dan hukumnya sendiri dan bersifat netral. Hal ini ditunjukkan dengan tingkat keragaman yang tinggi di dalamnya.

Seperti yang kita ketahui bahwa membangun desa merupakan bagian dari perbaikan desa. Konsep-konsep dan kunci pembangunan untuk mengenali ungkapan “membangun desa” dan “desa membangun” tidak dikenal dalam wacana dan teori pembangunan. Ide perbaikan desa sebenarnya tidak lagi diakui dalam literatur pembangunan nasional. Secara historis, pembangunan desa berubah menjadi pengenalan dan ikon pada masa Orde baru, yang muncul dalam Pelita I (1969-1974) yang diserahkan kepada Direktorat Jenderal Pembangunan Desa pada Departemen Dalam Negeri.

Dalam UU Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa telah ditegaskan bahwa pendekatan yang digunakan dalam pembangunan desa adalah desa berkembang dan desa tumbuh yang dapat dimasukkan dalam rencana pembuatan perbaikan desa. Teknik ini merupakan

kritik terhadap cakupan pembangunan desa versi sebelumnya. Dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tidak ada gagasan tentang peningkatan skala desa, yang paling efektif adalah konsep pengembangan kawasan pedesaan. Konsep pembenahan desa seperti ini membawa hasil bahwa tugas pemerintahan supradesa lebih dominan. Peran desa terpinggirkan sehingga proyek desa terhadap pembangunan lainnya menjadi lemah.

Pemaknaan desa yang dimaksud dalam Pasal 2 dan Pasal 5 disebutkan bahwa desa adalah penyelenggaraan kewenangan desa, pelaksanaan pembangunan desa, pembinaan kemasyarakatan desa, dan pemberdayaan jaringan desa berdasarkan Pancasila, UUD 1945 Republik Indonesia, Negara Kesatuan Republik Indonesia, dan Bhinneka Tunggal Ika. Ketentuan tersebut membuktikan kedudukan desa sebagai bagian dari kewenangan yang hakiki.

Menurut Jatmiko dan Januarti (2021), kegiatan pembangunan desa merupakan bentuk pelatihan melalui pemberian pengalaman dan pengenalan seseorang untuk hidup bersama masyarakat, serta menghadapi masalah dan menemukan jawaban atas masalah tersebut. Kegiatan membangun desa ini bertujuan untuk mengasah kemampuan, kerja sama, dan manajemen dalam mengelola program pembangunan desa. Para ahli juga menegaskan bahwa pembangunan desa adalah sistem memfasilitasi warga desa secara bersama pada kepentingan umum yang secara kolektif dapat mengidentifikasi target, mengumpulkan aset, memobilisasi gerakan kampanye dan karena itu membantu mereka untuk menyatukan kembali kekuatan di dalam masyarakat.

Pemahaman lain pembangunan desa pada tahap makro ialah sebagai upaya untuk mengurangi ketimpangan melalui perluasan kapasitas manusia (misalnya, pelatihan dan perawatan kesehatan sederhana yang trendi, bersama-sama membuat perencanaan dengan baik untuk keamanan warga) dan meningkatkan distribusi modal

secara aktual. Singkatnya pembangunan desa sebagai salah satu upaya untuk memajukan desa merupakan isu krusial yang menjadi tantangan mendasar bagi kemajuan Indonesia yang lebih luas. Perbaikan desa dapat diartikan sebagai peningkatan masyarakat, dengan menggunakan sumber daya manusia, yaitu suatu sistem peningkatan kemampuan penduduk desa untuk memahami dan mengelola lingkungan sosial yang disertai dengan peningkatan gaya hidup mereka.

Dari pengertian tersebut, yang dimaksud dengan SMK membangun desa adalah memperkuat posisi SMK dalam menumbuhkan sumber daya manusia dan sistem keuangan desa melalui kerja sama antara pemerintah desa dan terkait kegiatan lainnya. Penguatan dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengintegrasikan pola pikir, pembinaan fasilitas manufaktur, mata pelajaran program kerja lapangan (PKL) dimasukkan ke dalam program peningkatan di pedesaan yang sesuai dan terkait dengan kompetensi keahliannya.
2. Inovasi teknologi yang sesuai untuk mendorong pembangunan pedesaan.
3. Pelibatan warga sekolah dalam pelaksanaan kegiatan perbaikan di pedesaan.
4. Pemanfaatan aset dan program sekolah, dan instansi terkait dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia pedesaan melalui pendidikan dan pelatihan, dan atau memfasilitasi kegiatan lain yang berkaitan dengan penyelenggaraan kegiatan pembangunan di pedesaan (Wahjusaputri, 2020).

## **B. Prinsip SMK Membangun Desa**

Penekanan pembangunan desa adalah pada pemberdayaan masyarakat. Oleh karena itu, istilah yang digunakan adalah pengembangan masyarakat desa. Menurut Nain (2019), pembenahan kelompok pedesaan diselesaikan secara total berdasarkan 3 konsep,

yaitu prinsip perbaikan hakiki, prinsip swadaya, dan prinsip kesepakatan. Berikut penjelasannya.

Pertama, yaitu prinsip perbaikan hakiki. Perbaikan yang hakiki adalah perbaikan yang seimbang dari semua komponen jaringan desa (pertanian, pendidikan, kesehatan, perumahan, dan sebagainya), sehingga dapat memastikan perbaikan yang harmonis dan tidak memihak kepada siapapun. Tetapi harus diingat bahwa untuk jangka waktu pendek penekanan utama harus ditempatkan pada perbaikan ekonomi.

Kedua adalah prinsip swadaya. Prinsip swadaya ini adalah segala upaya harus terlebih dahulu didasarkan pada kekuatan atau kemampuan desa itu sendiri, tanpa mengantisipasi campur tangan dari pemerintah.

Ketiga, yaitu prinsip kesepakatan. Prinsip kesepakatan bersama bahwa upaya pembangunan harus dicapai dalam bidang-bidang yang mungkin dapat dirasakan sesuai keinginan melalui para warga masyarakat desa yang bersangkutan.

Dikutip dari buku *Pedoman Program SMK Membangun Desa* terutama berdasarkan kerja sama dengan pemerintah desa, maka prinsip program SMK membangun desa dilakukan sebagai berikut:

### **1. Saling Menguntungkan**

Saling menguntungkan di sini bukan hanya materi tetapi juga non materi, yaitu dilihat dari kebersamaan atau sinergitas dalam mencapai tujuan secara bersama.

### **2. Berorientasi Hasil**

Kerja sama yang efektif harus didasari pada realitas dan berorientasi pada tindakan atau *action*. Hal ini membutuhkan koordinasi yang berorientasi hasil dan berbasis pada kemampuan efektif dan kapasitas tindakan yang konkret.

### **3. Keterbukaan (Transparansi)**

Kelebihan dan kekurangan dari program-program yang dikembangkan dan berkesesuaian, serta potensi-potensi yang dimiliki harus diketahui oleh kedua belah pihak. Transparansi dicapai melalui dialog (pada tingkat yang setara) dengan menekankan berdiskusi dan pemberian informasi yang harus diutamakan. Komunikasi dan transparansi, termasuk transparansi finansial, sehingga membantu peningkatan kepercayaan kedua belah pihak.

### **4. Kesetaraan**

Masing-masing pihak yang bermitra harus merasa duduk sama rendah dan berdiri sama tinggi, tidak boleh satu pihak memaksakan kehendak kepada pihak lain. Kesetaraan membutuhkan rasa saling menghormati antara para pihak yang bermitra tanpa melihat besaran dan kekuatan. Para pihak harus saling menghormati mandat kewajiban dan kemandirian dari pihak lainnya, serta memahami keterbatasan dan komitmen yang dimiliki satu sama lain. Sikap saling menghormati tidak menghalangi masing-masing pihak untuk terlibat dalam pertukaran pendapat yang konstruktif.

### **5. Tanggung Jawab**

Para pihak memiliki tanggung jawab etis terhadap satu sama lain dalam menjalankan tugas-tugasnya secara bertanggung jawab, dengan integritas dan cara yang relevan dan tepat. Para pihak harus meyakinkan bahwa mereka hanya akan berkomitmen terhadap sesuatu kegiatan. Ketika mereka memang memiliki alat, kompetensi, keahlian, dan kapasitas untuk mewujudkan komitmen tersebut.

## 6. Saling Melengkapi

Kekurangan dan kelebihan yang dimiliki para pihak dapat dijadikan modal dasar untuk saling melengkapi kontribusi yang satu dengan yang lainnya. Saling melengkapi akan menumbuhkan kekuatan baru dalam mencapai tujuan bersama.

Adapun prinsip yang berkaitan dengan peraturan atau hukum yang berlaku di desa, meliputi:

- a. Pengakuan, khususnya pengakuan atas hak tempat tinggal;
- b. Subsidiaritas, khususnya dedikasi otoritas skala terdekat dan pengambilan pilihan lokal untuk kepentingan masyarakat desa;
- c. Keragaman, khususnya pengakuan dan penghormatan terhadap keunggulan nilai teknologi dalam jaringan desa, tetapi dengan mengakui perkembangan teknologi adalah gaya hidup baru yang harus dijalani;
- d. Kebersamaan, yaitu semangat untuk bekerja sama dengan prinsip saling mengenal antarlembaga di wilayah desa dan elemen desa lain dalam menumbuhkembangkan desa;
- e. Gotong royong, yaitu ketergantungan membantu setiap pihak untuk membangun desa;
- f. Kekerabatan, khususnya perilaku individu masyarakat desa sebagai bagian dari lingkaran besar desa;
- g. Musyawarah, khususnya tata cara pengambilan keputusan tentang adat masyarakat desa melalui diskusi dengan berbagai kegiatan menarik;
- h. Demokrasi, yaitu pengorganisasian kelompok desa dalam sistem kekuasaan pusat yang dilakukan oleh masyarakat desa atau dengan persetujuan bersama dan menyadari martabat manusia sebagai makhluk Tuhan Yang Maha Esa;

- i. Kemandirian, yaitu suatu sistem yang dilakukan melalui perangkat desa dan masyarakat desa untuk melakukan kebiasaan dengan maksud untuk memenuhi keinginannya dengan kemampuan masing-masing.
- j. Partisipasi, yaitu warga desa berperan aktif dalam suatu kegiatan;
- k. Kesetaraan, yaitu kesetaraan warga desa dalam fungsi dan peran;
- l. Pemberdayaan, khususnya upaya peningkatan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat desa melalui penetapan tatanan kebijakan, penerapan, dan kegiatan yang sesuai dengan esensi masalah dan kebutuhan kepedulian masyarakat desa;
- m. Keberlanjutan adalah suatu prosedur yang dilakukan secara terkoordinasi, terpadu, dan berkelanjutan dalam perencanaan dan pelaksanaan program-program pembangunan desa.

### **C. Ruang Lingkup SMK Membangun Desa**

Pemberdayaan masyarakat desa adalah upaya meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat desa melalui tatanan peraturan, rancangan program, dan kegiatan yang telah ditetapkan yang sesuai dengan esensi kerumitan dan prioritas kebutuhan masyarakat desa. Pemberdayaan ini menekankan pada sistem memberi atau mengalihkan beberapa kekuatan atau potensi ke jaringan sehingga memunculkan masyarakat sebagai orang yang lebih berdaya. Pemberdayaan juga merupakan teknik merangsang, mendorong atau memotivasi orang untuk memiliki kapasitas atau pemberdayaan untuk menentukan yang menjadi pilihan mereka.

Ruang lingkup program SMK membangun desa sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 114 Tahun 2014 pasal 6 terdiri atas:

1. Pendidikan ekonomi, pertanian, perikanan, dan perdagangan;
2. Pelatihan generasi yang tepat;
3. Pendidikan, pelatihan, dan penyuluhan bagi kepala Desa, perangkat Desa, dan Badan Permusyawaratan Desa; dan
4. Pembinaan potensi masyarakat, disertai:
  - kader pemberdayaan masyarakat desa;
  - lembaga keuangan yang efisien;
  - organisasi wanita;
  - lembaga petani;
  - organisasi nelayan;
  - kelompok pengrajin;
  - lembaga penitipan anak dan keselamatan;
  - organisasi pemuda; dan
  - lembaga lain yang sesuai dengan situasi desa.

Sementara itu, ruang lingkup SMK membangun desa meliputi 4 (empat) cakupan sebagai berikut:

1. Dalam pelaksanaan program-program pembangunan pedesaan mulai dari perencanaan, pelaksanaan, *monitoring*, dan evaluasi melalui pemanfaatan unsur sekolah termasuk peserta didik, pendidik, tenaga kependidikan, dan aset;
2. Dalam peningkatan kualitas kebecerjaan dan kewirausahaan sumber daya masyarakat pedesaan melalui pendidikan dan pelatihan;
3. Dalam eksplorasi dan peningkatan produksi keunggulan daerah melalui pengenalan teknologi tepat guna;
4. Dalam layanan masyarakat melalui pemberdayaan masyarakat.

Ruang lingkup SMK Membangun Desa untuk mendukung terwujudnya program *Sustainable Development Goals* (SDGs) Desa. SDGs merupakan rencana aksi global yang disepakati oleh pemimpin dunia, termasuk Indonesia, guna mengakhiri kemiskinan, mengurangi kesenjangan, dan melindungi lingkungan. SDGs Desa mencakup 18

rencana aksi, yaitu (1) desa tanpa kemiskinan; (2) desa tanpa kelaparan; (3) desa sehat dan sejahtera; (4) pendidikan desa berkualitas; (5) keterlibatan perempuan desa; (6) desa layak air bersih dan sanitasi; (7) desa berenergi bersih dan terbarukan; (8) pertumbuhan ekonomi desa merata; (9) infrastruktur dan inovasi desa sesuai kebutuhan; (10) desa tanpa kesenjangan; (11) kawasan pemukiman desa aman dan nyaman; (12) konsumsi dan produksi desa sadar lingkungan; (13) desa tanggap perubahan iklim; (14) desa peduli lingkungan laut; (15) desa peduli lingkungan darat; (16) desa damai berkeadilan; (17) kemitraan untuk pembangunan desa; dan (18) kelembagaan desa dinamis dan budaya desa adaptif.



**Gambar 1. Program Sustainable Development Goals (SDGs) Desa**

Dalam pelaksanaannya, siswa SMK Negeri 2 Kuningan, Provinsi Jawa Barat melakukan proyek mulai dari perencanaan, pelaksanaan, *monitoring*, dan evaluasi Berbasis *Internet of Things* di lokasi pertanian kopi Desa Gunungmanik, Kuningan Provinsi Jawa Barat.

#### **D. Membangun Desa Untuk Perubahan**

Perubahan desa menjadi isu penting dalam kajian dan advokasi desa, menyusul lahirnya UU Nomor 22 Tahun 1999. Otonomi desa dan demokrasi yang selama ini terpinggirkan dalam ilmu pengetahuan, kebijakan dan advokasi, muncul sebagai masalah utama dalam

pembaruan desa. Pembaharuan desa tentunya merupakan cikal bakal dari resep teori (berorientasi ke depan) tentang pertukaran desa menuju keberadaan desa yang demokratis, mandiri, sejahtera, dan berkeadilan. Sebagai sebuah preskripsi teori, pembaruan desa mengandung dimensi yang krusial.

Pembaharuan desa merupakan suatu metode transformasi untuk memperoleh kekhasan desa yang baru, apakah lebih baik dan lebih berarti melalui upaya aksi sosial. Pembaharuan desa merupakan bentuk refleksi atas kehancuran struktural gaya hidup desa karena nasionalisasi dan kapitalisasi yang ada. Secara paradigmatis, pembaruan desa juga merupakan bentuk refleksi atas kegagalan modernisasi paradigma otoriter-sentralistik dan bentuk kelistrikan yang berjalan sepanjang masa Orde Baru.

Ada dua kata kunci utama dalam pembaruan desa: transformasi dan gerakan sosial. Transformasi adalah perubahan yang utuh dan berkelanjutan untuk menjawab berbagai persoalan ekonomi-politik desa. Variasi ini membutuhkan gerakan sosial. Pembaharuan desa sebagai pendekatan gerakan sosial yang tidak selalu merupakan "cetak biru" yang dibuat oleh pemerintah untuk dieksekusi melalui manusia, tetapi sebagai gerakan yang berpredikat pada proyek dan kekuatan masyarakat desa.

Regulasi pembangunan di Indonesia, khususnya perbaikan desa, biasanya bersifat *pinnacle down* dan sektoral dalam perencanaan dan pelaksanaannya tidak selalu terintegrasi. Hal ini terlihat dari perangkat lunak otoritas penting (setiap departemen) yang bersifat sektoral. Penyusunan rencana disiapkan tanpa terkait dengan sektor lain selain pemerintah daerah, beberapa komponen lain yang menjadi kendala adalah tidak memperhatikan masalah-masalah sederhana yang muncul di daerah sehingga metode teknis dan program tidak sesuai.

Tentang kemiskinan, sebagaimana diinformasikan dalam informasi statistik, tampaknya yang paling buruk ada di desa. Oleh karena itu, perbaikan tampaknya perlu dipusatkan di desa sebagai upaya untuk mengatasi kemiskinan, bukan berpusat di dalam kota. Itulah yang menyebabkan terjadinya migrasi dari desa ke kota. Penduduk desa dengan segala rintangan mereka pindah ke kota untuk memperjuangkan keberuntungan mereka dan kebanyakan dari mereka telah menjadi masalah besar di kota.

Di sisi lain, kondisi di desa tidak tersentuh pembangunan secara utuh, infrastruktur dasar tidak terpenuhi, aktivitas ekonomi sangat rendah, peluang usaha juga rendah, sarana pendidikan terbatas, sebagian besar baru terpenuhi untuk sekolah dasar saja. Kondisi ini menyebabkan tidak ada pilihan lain bagi masyarakat desa untuk mengubah nasibnya, yaitu dengan merantau ke kota. Padahal, seluruh potensi sumber daya alam, sebagai *raw material* aktivitas penunjang perekonomian bisa dilaksanakan tanpa ada *support* bahan baku yang diproduksi di desa. Keadaan ini harus segera diselesaikan melalui strategi pembangunan desa yang sempurna dan terpadu.

Terkait dengan pembangunan desa (*rural development*), menurut (Ngah *et al*, 2021) bahwa pembangunan desa mempunyai tujuan untuk pertumbuhan sektor pertanian dan integrasi Nasional, yaitu membawa seluruh penduduk suatu negara ke dalam pola utama kehidupan yang sesuai, serta menciptakan keadilan ekonomi berupa bagaimana pendapatan itu didistribusikan kepada seluruh penduduk.

Menurut Kilkenny, M. (2010), pembangunan desa diarahkan kepada bagaimana mengubah sumber daya alam dan sumber daya manusia suatu wilayah atau Negara, sehingga berguna dalam produksi barang dan melaksanakan pertumbuhan ekonomi, modernisasi dan perbaikan dalam tingkat produksi barang dan konsumsi.

Dengan demikian, pembangunan desa diarahkan untuk menghilangkan atau mengurangi berbagai hambatan dalam kehidupan

sosial ekonomi, seperti kurang pengetahuan dan keterampilan, kurang kesempatan kerja, dan sebagainya. Akibat berbagai hambatan tersebut, penduduk wilayah pedesaan umumnya miskin. Sasaran dari program pembangunan pedesaan adalah meningkatkan kehidupan sosial dan kehidupan ekonomi masyarakat desa, sehingga mereka memperoleh tingkat kepuasan dalam pemenuhan kebutuhan material dan spiritual.

Berdasar uraian di atas, pembangunan desa secara konkret harus memperhatikan berbagai faktor, di antaranya adalah terkait dengan pembangunan ekonomi, pembangunan atau pelayanan pendidikan, pengembangan kapasitas pemerintahan dan penyediaan berbagai infrastruktur desa. Semua faktor tersebut diperlukan guna mengimplementasikan dan mengintegrasikan pembangunan desa ke dalam suatu rencana yang terstruktur dalam desain tata ruang.

#### **E. *Innovative Governance* untuk Desa Unggul dan Berkelanjutan**

Konsep inovasi dapat dipahami sebagai penciptaan, pengembangan, dan adaptasi dari ide atau perilaku baru (Salge & Vera, 2012). Proses penciptaan, pengembangan hingga adaptasi atau perilaku baru ini tentu memiliki tujuan tertentu. Pemikiran ini terkonfirmasi melalui definisi inovasi yang dihadirkan Peter Drucker bahwa inovasi sebagai langkah perubahan yang dilakukan untuk memperbaiki kinerja atau *performance* (Hesselbein, Goldsmith & Somerville, 2002).

Inovasi sektor publik memiliki logika yang sangat berbeda dengan inovasi sektor swasta. Inovasi yang dilakukan sektor swasta sangat didorong oleh *market competition* (Potts dan Kastle, 2010). Sebuah organisasi atau perusahaan swasta terus melakukan inovasi atas dasar lingkungan yang kompetitif. Melalui penjelasan ini, diperoleh pemahaman bahwa tujuan utama penerapan inovasi di sektor swasta adalah keinginan untuk terus dapat berkompetisi dalam rangka mendapatkan profit. Berbeda dengan logika inovasi di sektor swasta,

inovasi yang diterapkan di sektor publik lebih didorong oleh motif efisiensi (Potts & Kastle, 2010).

Organisasi atau birokrasi publik perlu berinovasi agar berbagai barang dan jasa publik dapat mencapai sasaran secara efisien. Pemahaman ini dipertegas dengan karakteristik monopoli yang biasanya dimiliki organisasi publik. Organisasi publik adalah organisasi yang tidak memiliki kompetitor sehingga inovasi yang dilakukan bukan diarahkan untuk berkompetisi tetapi menyediakan barang dan jasa pelayanan publik secara lebih baik. Dalam perkembangan paradigma administrasi publik, proses inovasi di sektor publik tidak hanya terfokus pada aktivitas yang dilakukan oleh organisasi publik tetapi seluruh *stakeholders'* yang memiliki kepentingan dan perhatian terhadap penyediaan barang serta jasa publik. Paradigma keilmuan administrasi publik tidak lagi terbatas pada kajian mengenai pemerintah (*government*) yang berfokus pada aktor tetapi semakin mengarah pada kajian mengenai pemerintahan (*governance*) yang memiliki perhatian pada tata kelola dan interaksi antaraktor (bukan hanya pemerintah) dalam mengelola berbagai permasalahan publik (Frederickson, 1997). Pergeseran paradigma keilmuan administrasi publik tersebut memberi penjelasan mengenai arah kajian inovasi publik yang sebenarnya memiliki fokus pada pada inovasi pemerintahan (*innovation in governance*) (Hartley, 2005).

## **F. Membangun Desa Menurut Undang-Undang**

Peraturan desa saat ini tidak hanya menjadi sumber investasi pembangunan desa, tetapi juga memberikan lensa baru bagi masyarakat untuk mengubah wajah desa. Peraturan desa merupakan ekstra teknik pemberdayaan masyarakat yang menempatkan kelompok desa sebagai topik (pelaku utama) dan bukan hanya item (sasaran). Melalui pemberdayaan masyarakat desa, diharapkan mereka mampu membawa perubahan nyata agar harkat dan martabat mereka dapat dipulihkan.

Pembangunan masyarakat adalah suatu metode yang dapat memperhatikan semua aspek kehidupan jaringan dengan tujuan semua lapisan masyarakat, didorong dengan menggunakan kemandirian (kemandirian), sebagai cara untuk menghasilkan keterampilan membantu diri sendiri, meningkatkan taraf hidup manusia (modernisasi) yang mengacu kembali pada tata cara bertanya, bersikap, berperilaku bertransportasi ke depan. Jadi sektor pemberdayaan merupakan faktor strategis yang harus *up to date* dan meningkat. Sementara esensi pemberdayaan masyarakat di pedesaan adalah pemanfaatan aset (potensi) lokal, menumbuhkan partisipasi, menumbuhkan kepedulian semua pihak untuk kemandirian masyarakat.

Menurut Suharto (2018), desa sebagai ujung tombak pemerintahan terendah memiliki otonomi dalam mengatur peningkatan kesejahteraan rakyatnya. Namun, dalam pelaksanaannya harus diawasi agar tidak terjadi penyimpangan dan penyalahgunaan wewenang. Badan Permusyawaratan Desa (BPD) sebagai unsur pemerintahan desa harus mampu menjalankan kewajiban dan fungsinya sesuai dengan amanat peraturan perundang-undangan agar kepala desa tidak terjebak dalam jeratan pidana. Kelompok-kelompok desa juga diharapkan dapat ikut mengawasi dan berperan aktif melalui musyawarah desa agar pelaksanaan pembangunan tidak diragukan lagi dapat berjalan dengan efektif dan tepat serta dilaksanakan secara jelas dan bertanggung jawab.

Peraturan Desa tersebut berubah berdasarkan berbagai pertimbangan. Pertama, desa memiliki hak awal dan hak konvensional dalam mengatur dan menangani hiburan masyarakat daerah serta berperan dalam mewujudkan keyakinan akan kemerdekaan terutama berdasarkan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 (UUD NRI 1945).

Kedua, dalam perjalanan penyelenggaraan Negara Kesatuan Republik Indonesia, desa telah maju dalam berbagai birokrasi sehingga ingin dilindungi dan diberdayakan agar menjadi kokoh, unggul, tidak memihak, dan demokratis sehingga akan tercipta landasan yang kokoh dalam mewujudkan pemerintahan dan perbaikan menuju masyarakat yang adil, makmur dan sejahtera.

Ketiga, desa dalam susunan dan taktik penyelenggaraan kewenangan dan perbaikannya ingin diatur dengan peraturan tersendiri. Sebelum berlakunya peraturan desa, pedoman desa telah diatur dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Kewenangan Daerah (UU Pemda). Sesuai dengan berlakunya Undang-Undang Desa, ketentuan tentang desa dalam peraturan pemerintah daerah dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Undang-Undang Desa diubah menjadi disusun dalam semangat memaksakan amanat konstitusi, yaitu hukum yang mengatur masyarakat umum sesuai dengan ketentuan Pasal 18B ayat (2) dan Pasal 18 ayat (7) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, dengan dibangunnya penggabungan fungsi *self-governing network* dengan *self-authorities* terdekat, sehingga landasan konstitusional ini dapat menjadi landasan yang kokoh bagi masa depan desa-desa di Indonesia.

Sejalan dengan Yarni (2014), adanya Perda Nomor 6 Tahun 2014 sebenarnya lahir dari jarak antara peran dan ciri strategis desa dalam menjalankan roda pemerintahan yang dihadapkan pada titik lemah kewenangan yang dimiliki desa untuk dapat berperan aktif dalam kehidupan pembangunan berskala nasional. Akibatnya terciptalah desa yang secara fisik ada, tetapi terlihat dari fungsinya seolah-olah tidak selalu ada di masyarakat.

Secara sosiologis, kehadiran UU Nomor 6 Tahun 2014 didasarkan pada beberapa hal berikut:

Pertama, secara sosiologis, jelas bahwa untuk menciptakan masyarakat adil dan makmur sebagaimana diamanatkan dalam Pembukaan UUD 1945. Bangsa Indonesia harus memulai paradigma pembangunan dari bawah (desa) karena sebagian besar penduduk Indonesia dan segala permasalahannya tinggal di desa. Namun hingga saat ini, pembangunan cenderung berorientasi pada peningkatan dan bias konkret. Aset moneter yang berkembang di lokasi Desa diambil melalui tambahan listrik, agar desa kehabisan sumber daya dan menyebabkan urbanisasi penduduk desa ke kota. Situasi yang menciptakan ketidakadilan, kemiskinan, dan keterbelakangan ini terus menerus dikaitkan dengan desa.

Kedua, gagasan dan asosiasi otonomi desa ke depan dimaksudkan untuk memulihkan kerusakan sosial, budaya, ekonomi dan politik desa. Otonomi desa dimaksudkan untuk memperbaiki basis mata pencaharian masyarakat desa, dan secara sosiologis bermaksud untuk memperkuat desa sebagai entitas jaringan yang kokoh dan tidak memihak. Mengingat transformasi desa dari patembayan menjadi afiliasi masyarakat tidak terjadi secara nyata, sering dengan contoh yang berubah, karena gangguan dari struktur kekuatan yang ada di dalam komunitas yang lebih besar.

Ketiga, UU otonomi desa dimaksudkan untuk merespons arus globalisasi, yang ditandai dengan metode liberalisasi (statistik, sistem ekonomi, generasi, subkultur, dan sebagainya) dan munculnya pelaku ekonomi di suatu wilayah berskala internasional. Dampak globalisasi dan eksploitasi oleh kapitalis internasional tidak mungkin dihadapi oleh daerah, terlepas dari otonomi yang memadai. Misi ini menyerukan pendirian yang lebih kuat untuk menghadapinya. Oleh karena itu, pemerintahan perlu berpikir rasional terhadap apa yang diinginkan dari masyarakat sehingga masing-masing bisa menjalankan fungsinya. Prinsip dasar yang perlu dipegang teguh dalam pembagian tanggung jawab dalam pemerintahan adalah

bahwa daerah dan desa dapat dibayangkan sebagai bilik fleksibel di dalam entitas negara.

Kebijakan untuk melakukan peningkatan taraf hidup masyarakat di pedesaan memang sudah banyak diterapkan dalam berbagai program. Program yang telah dilakukan tersebut dalam tingkatan tertentu telah memberikan dampak bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat desa. Berbagai program yang telah diterapkan melalui kebijakan yang ada selama ini menampilkan kesan bahwa belum terlihat suatu pola atau formula yang signifikan yang dapat secara berkelanjutan meningkatkan taraf hidup masyarakat di desa, khususnya di desa-desa yang tergolong miskin. Kecenderungan yang ada menampakkan bahwa program peningkatan kesejahteraan masyarakat desa lebih banyak berdimensi *top-down* sehingga pijakan ke bawah menjadi kurang kuat. Masyarakat desa miskin lebih banyak didekati sebagai “objek” yang harus disembuhkan dari sakit dan tidak didorong untuk bisa “menyembuhkan” diri sendiri dengan bantuan pihak lain.





## **Bab III**

# **Prosedur SMK Membangun Desa**

### **A. Pendahuluan**

Lahirnya Undang-Undang No. 6 Tahun 2014 tentang Desa dan salah satu tugas yang harus dilakukan melalui desa adalah membentuk Badan Usaha Milik Desa (BUMDes). Kehidupan BUMDes dimaksudkan untuk mengendalikan kelompok-kelompok milik desa yang dapat digunakan sebagai wadah ekonomi yang efektif bagi masyarakat pedesaan yang disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan masing-masing desa.

BUMDes adalah suatu kelompok/sistem keuangan desa yang berbadan pidana yang dibentuk dan dimiliki dengan bantuan Pemerintah Desa, dikuasai secara mandiri dan profesional dengan modal seluruhnya atau sebagian besar merupakan milik desa yang dipisahkan. Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 72 Tahun 2005 tentang Desa pasal 78 ayat 1, BUMDes dibentuk dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan dan memberikan kontribusi terhadap pendapatan asli desa (PADes), memajukan sistem keuangan desa, dan meningkatkan kesejahteraan kelompok desa.

Dalam pemetaan kemampuan desa sangat penting juga melibatkan partisipasi masyarakat yang aktif. Aspirasi dan masukan dari berbagai faktor masyarakat dapat menjadi sumber pemikiran bagi beragam inisiatif yang dapat dilakukan melalui BUMDes. Di sini, partisipasi

jaringan dalam olahraga pengembangan masyarakat mungkin sangat penting dalam menumbuhkan pengalaman kepemilikan, memastikan bahwa alokasi keuangan berada di jalur yang benar dan juga dapat mendorong implementasi inisiatif pembangunan. Berikut ini dijelaskan bagaimana proses inovasi dalam bidang-bidang tersebut dilaksanakan di desa:

1. BUMDes Desa Gunungmanik, Kuningan Provinsi Jawa Barat dalam upaya meningkatkan pembangunan ekonomi desa untuk mendorong kemandirian pembangunan di tingkat desa, pemerintah Indonesia memberikan kewenangan kepada para pemerintah desa untuk mengelola desanya sendiri. Salah satu program yang digagas oleh pemerintah adalah melalui lembaga ekonomi yang berada di tingkat desa, yakni Badan Usaha Milik Desa (BUMDes). Pendirian BUMDes ini ditujukan untuk meningkatkan Pendapatan Asli Desa (PADes) dengan cara menggali dan mengelola potensi-potensi sumber daya yang ada di desa sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa (Budiono, 2015). Untuk pembentukannya, BUMDes ini dilandaskan pada kesepakatan aspirasi masyarakat dan pemerintah desa melalui musyawarah desa yang kemudian dikelola bersama-sama oleh pemerintah desa dan masyarakat. Gagasan untuk membuat BUMDes Desa Sebayan sendiri merupakan inisiatif dari kepala desa bersama-sama dengan masyarakat. Awal gagasan ini muncul sebelum turunnya dana desa, sehingga awal pendirian BUMDes ambil dari APBD. Berdasarkan dengan kebiasaan musyawarah yang ada di Desa Sebayan, kepala desa bersama dengan penduduk desa berupaya untuk menggali potensi apa yang ingin dikembangkan dengan BUMDes Desa Gunungmanik, Kuningan Provinsi Jawa Barat. Persiapan pendirian BUMDes di Desa Sebayan ini memakan waktu 6-12 bulan. Karena sebagian besar

penduduk memiliki profesi petani, maka pada tahun 2016 dibangunlah BUMDes Sebayam yang melayani di bidang sarana pertanian dan perkebunan. Dengan masuknya bantuan dana desa dari pemerintah tentunya memberikan angin segar kepada masyarakat Desa Gunungmanik, Kuningan Provinsi Jawa Barat untuk menjadi aktif untuk mengoperasikan BUMDesnya.

2. Pengembangan IT dalam Membangun Informasi di Gunungmanik, Kuningan Provinsi Jawa Barat membangun sistem informasi berbasis teknologi internet. Dengan teknologi informasi ini, harapannya produk-produk yang dihasilkan oleh Desa Gunungmanik, Kuningan Provinsi Jawa Barat dapat dipromosikan secara *online*. Bahkan jika kedepannya desa wisata dan usaha penginapan sudah terealisasi maka media ini dapat digunakan sebagai sarana *marketing*. Sejalan dengan keinginan dari KEMENDes, pemerintah menghendaki semua produk-produk desa yang *tangible* maupun yang *intangibile* dapat diakses secara *online*. Sehingga pemerintah, pihak-pihak yang memiliki kepentingan dan calon *stakeholder* yang potensial dapat mengetahui potensi apa yang dimiliki oleh setiap desa dan bantuan apa yang perlu diberikan untuk desa tersebut. Harapannya, publikasi di *website* dapat menjadi salah satu solusi masalah pemasaran di desa. Untuk masalah infrastruktur teknologi informasi, Desa Gunungmanik, Kuningan Provinsi Jawa Barat sudah memiliki akses yang memadai untuk akses ke internet.

Harus diingat bahwa menangani potensi desa dengan mengisolasi entitas desa dari daerah pedesaan yang berkembang pasti dapat mengakibatkan bias perkotaan. Bias kota dapat muncul ketika pembangunan pedesaan dan pedesaan yang pada awalnya dimaksudkan untuk meningkatkan kesejahteraan jaringan jelas-jelas menghasilkan sebaliknya, ini adalah penyerapan kemampuan

pedesaan ke dalam wilayah kota, masing-masing dalam hal sumber daya manusia, aset alam, atau bahkan modal. Aturan pembangunan pedesaan yang terlalu berorientasi pada upaya percepatan peningkatan moneter pedesaan melalui industrialisasi (aspek *delivery*) akan cenderung membutuhkan aset eksternal (tenaga kerja dan kain) untuk memenuhi keinginan mereka. Sebaliknya, *output* dari industrialisasi pedesaan akan melayang lebih rendah ke pedesaan (*backwash*).

Perbaikan pedesaan harus pada penguatan penggunaan sumber-sumber terdekat (panggilan aspek). Metode pembangunan melalui metode *call for aspect* memang membutuhkan sistem yang lebih lama, tetapi hasil (*output*) dari perbaikan pedesaan dapat lebih berkelanjutan. Oleh karena itu, desa harus mengingat fakta bahwa sumber daya manusia (SDM) merupakan elemen kunci dalam kemajuan desa. Sumber daya manusia yang tepat, tentu saja, tidak hanya bermanfaat untuk menangani kemampuan desa, tetapi bahkan dapat meningkatkan permintaan dan kekuatan belanja kelompok pedesaan.

Program SMK membangun Desa merupakan kerja sama dengan perangkat Desa. Cara-cara atau langkah-langkah yang harus dilakukan oleh SMK dalam menumbuhkan perannya dalam perbaikan pedesaan dapat diselesaikan seperti yang ditunjukkan dalam uraian berikut.



**Gambar 2. Program SMK Membangun Desa**

*Sumber: Buku Pedoman SMK Membangun Desa (2021)*

## B. Pemetaan Potensi

Pemetaan potensi desa merupakan salah satu model untuk mengetahui segala sumber dan permasalahan yang ada di desa, yang terdiri dari profil desa. Tujuan pemetaan potensi desa ini adalah untuk mengetahui sumber daya alam, profil pemberdayaan masyarakat, dan permasalahan yang tersebar di sekitar desa.

Diharapkan pemetaan kemampuan ini dapat berfungsi sebagai dasar penyusunan rencana, metode pelaksanaan program, dan acuan dasar tata cara perubahan sikap dan perilaku jejaring di desa Gunungmanik, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Sebab, desa memang memiliki potensi dan pemahaman lingkungan di berbagai sektor. Salah satunya adalah kawasan perkebunan kopi yang cukup

luas. Desa yang sehat dan tidak memihak dapat diwujudkan melalui pemberdayaan masyarakat yang mampu mengoptimalkan seluruh aset perkebunan kopi yang ada di desa.

Menurut Yulianto *et al* (2021), salah satu dampak pemetaan daya dukung suatu desa adalah keunggulan hasil pertanian, antara lain kopi, singkong, sayuran, dan ketersediaan bibit tanaman. Proses pemetaan kemampuan desa dapat menggunakan ide yang mudah untuk memanfaatkan kemampuan dan kekayaan desa melalui langkah-langkah pemetaan, perencanaan, dan pengendalian.

Kapasitas desa adalah sumber-sumber sosial, finansial, dan ekologis yang berada di desa, yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa. Dalam konteks ekonomi pertanian, pengaktifan kemampuan desa memerlukan pemahaman yang utuh tentang arti penting kemampuan yang dimiliki dan ciri-ciri yang melekat pada kemampuan tersebut. Pengetahuan ini diperlukan agar Anda dapat memanfaatkan kemampuan desa secara optimal sesuai dengan keunikannya. Sementara pemahaman tentang kemampuan diri akan membentuk kompetensi desa.

Salah satu karakteristik mendasar dari sebuah desa adalah bahwa ia memiliki kapasitas yang sangat baik dalam pembuatan komoditas pertanian. Maka upaya perbaikan pedesaan dan pedesaan juga harus berorientasi pada kawasan pedesaan.

Sebagai contoh, sebuah desa yang menghasilkan produk pertanian berupa komoditas kopi. Keahlian atau potensi mereka harus mampu mengubah kemampuan manufaktur “kopi” mereka menjadi kemampuan “kopi”. Mencapai tahap kompetensi kopi ini memaksa pemerintah desa dan masyarakatnya untuk tidak lagi menganggap diri terbaik dalam memproduksi kopi, tetapi juga memikirkan kopi dan produk turunannya serta pendukungnya yang dapat memberikan nilai tambah bagi komoditas kopi. Keberhasilan kompetensi ini juga akan mendorong desa untuk meningkatkan potensinya secara sinergis dengan *event-event* di luar.

Pemetaan potensi bertujuan untuk mengidentifikasi potensi-potensi yang dimiliki SMK, Desa/Kelurahan, lembaga terkait, dan DUDI, yang dapat dimanfaatkan oleh sekolah dalam penguatan peran SMK dalam pembangunan pedesaan. Pemetaan potensi dimulai dengan evaluasi diri (potret sekolah) yang meliputi:

1. Pemetaan sumber daya manusia, yaitu peserta didik, pendidik dan tenaga kependidikan;
2. Kurikulum/pembelajaran;
3. Sarana prasarana; dan
4. Tata kelola sekolah, termasuk di dalamnya peraturan-peraturan yang mendukung terhadap program ini.

Pemetaan potensi desa/kelurahan bertujuan untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dari desa/kelurahan, meliputi sumber daya manusia desa/kelurahan, sumber daya alam, sumber daya budaya, dan sumber daya pendukung, seperti peraturan-peraturan tentang pemerintahan desa/kelurahan. Pemetaan potensi lembaga-lembaga yang memiliki program pembangunan pedesaan seperti Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa (PMD), Dinas Pertanian, Dinas Perhubungan, Dinas Perindustrian, Dinas Perdagangan, dan Dinas Kesehatan. Program-program dari dinas-dinas tersebut dapat disinergikan dengan program sekolah dalam pembangunan pedesaan. Pemetaan potensi DUDI dengan melakukan identifikasi terhadap jenis, produk, tren pasar sebagai daya dukung yang dapat dimanfaatkan sekolah dalam sinergi program pembangunan pedesaan. DUDI tidak saja industri besar, termasuk juga usaha mikro kecil menengah (UMKM) yang banyak tersebar di pedesaan.

### **C. Pemetaan Ekosistem**

Sederhananya, kelemahan utama desa dalam mengembangkan wilayahnya, yang diketahui sejak awal adalah fungsi pengelola sumber daya manusia (SDM) yang masih rendah. Kemampuan sumber

daya manusia yang sesuai tidak hanya diharapkan di dalam zona manufaktur, tetapi juga diperlukan dalam menjaga kelangsungan produksi, mempelajari pasar, dan kemampuan untuk bersinergi dengan peristiwa-peristiwa di luar sana. Rendahnya kemampuan sumber daya manusia dalam membangun sinergi dengan pihak eksternal dapat berimplikasi pada lemahnya kemampuan desa untuk memenuhi kelangkaan keinginan sumber daya yang berguna yang dibutuhkan dalam kegiatan pembangunan desa. Kenyataannya, untuk membangun desa tentunya tidak lagi semua kebutuhan sumber daya dapat dipenuhi di dalam negeri dengan bantuan desa.

Upaya lain yang dapat dilakukan untuk pemetaan desa adalah dengan cara menanamkan skema permodalan, peremajaan dan peningkatan infrastruktur, pendidikan sumber daya manusia yang berguna di bidang pengetahuan dan generasi teknologi tepat guna, dan membangun kerja sama dengan pasar komoditas desa.

Pemetaan ekosistem/pola terintegrasi menjadi penting bagi sekolah, mengingat potensi desa pada umumnya berkisar pada bidang pertanian, perkebunan, perikanan, pariwisata, dan budaya. Sementara bidang keahlian yang dikembangkan di SMK meliputi 9 (sembilan) bidang keahlian, yaitu (1) Teknologi dan Rekayasa; (2) Energi dan Pertambangan; (3) Teknologi Informasi dan Komunikasi; (4) Kesehatan dan Pekerjaan Sosial; (5) Agribisnis dan Agroteknologi; (6) Kemaritiman; (7) Bisnis dan Manajemen; (8) Pariwisata; dan (9) Seni dan Industri Kreatif.

Potensi desa dan bidang keahlian yang ada di SMK sepintas tidak selaras, tetapi apabila dilakukan pemetaan ekosistem, maka akan tampak bahwa satu potensi desa berkaitan dengan kompetensi keahlian lainnya yang dibutuhkan. Misalnya, pertanian membutuhkan teknologi tepat guna untuk mengolah lahan, proses produksi, pengolahan produk, pemasaran produk, distribusi produk, administrasi pengelolaan pertanian, kuliner, seni budaya, kesehatan

masyarakat, bahkan saat ini banyak pertanian yang dikembangkan menjadi wisata, sehingga ekosistem yang terjadi akan semakin luas, meliputi penginapan, transportasi antara kota, *advertising*, dan bisnis daring.

Melalui pemetaan lingkungan inilah kita dapat melihat orang-orang yang tinggal dan beroperasi dan di sinilah kita memiliki keahlian mendalam tentang wilayah tersebut. Jadi, paling efektif mereka bisa membuat peta sejarah, tata guna lahan, tata kehidupan, dan harapan masa depan yang utuh dan akurat.

#### **D. Perencanaan Program SMK Membangun Desa**

Perencanaan pembangunan desa adalah tata cara jenjang tahapan yang disusun melalui pemerintah Desa dengan melibatkan Badan Permusyawaratan Desa (BPD) dan faktor masyarakat secara partisipatif dalam memanfaatkan dan mengalokasikan aset desa untuk dapat mencapai keinginan perbaikan desa yang berkelanjutan.

Mengembangkan rencana yang baik perlu didukung dengan jumlah catatan dan statistik yang cukup sehingga rencana yang terorganisir dapat menjernihkan masalah yang dihadapi atau terampil melalui jaringan desa melalui kapasitasnya. Persoalannya adalah jenis fakta yang diinginkan, ketersediaan fakta, jenis dan kedalaman arsip, cara memperoleh informasi dan fakta yang diinginkan.

Dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 114 Tahun 2014 tentang Pedoman Pembangunan Desa disebutkan bahwa penyusunan rencana pembangunan desa adalah tata cara penyelenggaraan bertahap yang diselenggarakan oleh pemerintah desa dengan melibatkan Badan Permusyawaratan Desa, dan unsur masyarakat secara partisipatif dalam pemanfaatan dan alokasi aset desa dalam rangka pencapaian tujuan perbaikan desa. Dijelaskan pula, peningkatan partisipatif merupakan perangkat pengendalian pembangunan di desa dan desa yang dikoordinasikan melalui kepala desa dengan mengutamakan

kebersamaan, kekeluargaan, dan gotong royong sehingga dapat memahami pengarusutamaan perdamaian dan keadilan sosial.

Pelaksanaan perencanaan pembangunan desa harus memperhatikan sifat dan keunikan desa yang sebenarnya dari otonomi daerah. Otonomi daerah merupakan perwujudan dari ajaran desentralisasi. Sementara itu, kemandirian desa berangkat dari asas pengakuan (reputasi dan pengaguman) dan asas subsidiaritas (lokalisasi penggunaan wewenang dan pengambilan pilihan atau dapat disebut sebagai pelaksanaan wewenang skala desa terdekat).

Berdasarkan konsekuensi pemetaan potensi dan perbaikan ekosistem pedesaan, kemudian disusun rencana perangkat lunak. Perencanaan program SMK perbaikan Desa tidak lepas dari Rencana Strategis (renstra) sekolah/Rencana Pembangunan Sekolah (RIPS)/*Roadmap* fakultas, sehingga mungkin tidak perlu ada *software* khusus yang terpisah dari Strategi Rencana/RIPS/*Roadmap* fakultas.

Pengelolaan SMK menggunakan pendekatan manajemen berbasis sekolah/masyarakat (MBS/M) yang mendorong penyelenggaraan sekolah dikelola secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan pendidikan nasional dengan memerhatikan kebijakan nasional dan karakteristik SMK. Penerapan MBS/M mendorong kemandirian SMK dalam pengelolaan pendidikan agar sesuai dengan potensi lingkungan budaya, kearifan lokal, dukungan partisipasi masyarakat, dan sumber-sumber pembelajaran yang tersedia berdasarkan keunggulan dan ciri khas SMK.

Dalam penerapan MBS/M berkaitan dengan SMK membangun desa. Sekolah dapat merancang strategi untuk mencapai tujuan penguatan peran SMK dalam pembangunan pedesaan, melalui peningkatan kolaborasi dan partisipasi seluruh pemangku kepentingan, atas prakarsa bersama dalam membuat keputusan dan penerapannya. Program SMK membangun desa disusun bersama antara sekolah dan desa, serta unsur-unsur terkait. Perencanaan

dituangkan dalam perencanaan jangka menengah dan pendek atau tahunan, dengan mempertimbangkan seluruh sumber daya yang dimiliki sekolah, desa/kelurahan, IDUKA (Industri Dunia Usaha dan Kerja) dan lembaga-lembaga terkait lainnya.

Kewenangan desa yang menjadi dasar perencanaan desa dipertegas dalam pasal 34 Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2014 tentang Peraturan Pelaksana Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa. Kemudian kewenangan desa dijabarkan lagi melalui Perda Kabupaten Banjar Nomor 41 Tahun 2016 tentang Kewenangan Desa. Kewenangan Desa baru dapat dilaksanakan setelah ditetapkan Peraturan Desa tentang kewenangan berdasarkan hak asal usul dan kewenangan lokal berskala Desa.

Membuat perencanaan program dan kegiatan bukanlah mengumpulkan daftar keinginan masyarakat desa. Bukan pula membuat sekadar daftar usulan tanpa alasan yang logis mengapa kegiatan tersebut penting menjadi agenda program pembangunan desa. Karenanya penting bagi para perencana kebijakan pembangunan desa memperhatikan prinsip-prinsip perencanaan desa sebagai berikut:

1. Belajar dari pengalaman dan menghargai perbedaan;
2. Berorientasi pada tujuan praktis dan strategis;
3. Keberlanjutan;
4. Penggalan informasi desa dengan sumber utama dari masyarakat desa;
5. Partisipatif dan demokratis;
6. Pemberdayaan dan kaderisasi;
7. Berbasis kekuatan;
8. Swadaya Masyarakat;
9. Keterbukaan dan pertanggungjawaban.

UU Nomor 6 Tahun 2014 pasal 69 ayat (4) menegaskan bahwa peraturan desa tentang RPJMDes dan RKPDes sebagai produk (*output*)

perencanaan menjadi satu-satunya dokumen perencanaan di desa. Pihak lain di luar pemerintahan desa yang hendak menawarkan kerja sama ataupun memberikan bantuan program pembangunan harus memedomani kedua produk perencanaan desa tersebut.

### **E. Kolaborasi Program SMK Membangun Desa**

Membangun desa merupakan salah satu bentuk pengenalan yang mengasah kemampuan siswa SMK dalam bermitra dan bekerja sama lintas sebagai bentuk melatih kepemimpinan mereka dalam menghadapi program-program perbaikan di pedesaan. Membangun desa memberikan pengalaman bagi siswa untuk menghadapi berbagai problematika kehidupan di luar. Dengan adanya kolaborasi inilah mereka mengetahui kemampuan dan mampu menangani masalah, serta memperluas potensi desa dan mencari solusi yang inovatif terhadap permasalahan yang ada di desa tersebut.

Program SMK Membangun Desa merupakan salah satu solusi dari permasalahan yang ada saat ini. Pasalnya, penyelesaian dari masalah itu dimulai dari desa, untuk itu perlu adanya kerja sama antara pihak pemerintah desa dan siswa SMK. Sesuai undang-undang, siswa yang berkepentingan dalam program tersebut memiliki kesempatan untuk mengasah dan mengembangkan kapasitas dan kemampuannya. Penerapan SMK membangun desa diharapkan dapat menjadi upaya strategis dalam rangka peningkatan kompetensi dan pemberdayaan masyarakat dalam pembangunan dan kesejahteraan desa.

Salah satu bentuk kerja sama antara SMK dan desa adalah digitalisasi desa, sehingga mereka siap mengajarkan bakat yang telah ditemukan di sekolah kepada kelompok-kelompok di desa. Bilamana desa sudah memiliki digitalisasi yang cukup, maka harus ditingkatkan sehingga mereka terlatih dan dapat mempraktikkan layanan desa tersebut berbasis internet.

Berdasarkan pada penjabaran pemetaan potensi dan pemetaan pola/ekosistem yang dituangkan dalam aplikasi pembuatan rencana penguatan fungsi SMK dalam perbaikan pedesaan, siswa kemudian akan berkolaborasi/bermitra dengan desa/kelurahan dan/atau IDUKA (Industri Dunia Usaha dan Kerja) dan berbagai instansi terkait.

Kolaborasi merupakan kunci utama dalam menghadapi sebuah tekanan dalam kehidupan bermasyarakat saat ini. Di luar itu, semua aset desa harus dimiliki sendiri, yang meliputi rumah, tanah, balai, dan staf pelatih. Berkolaborasi tidak harus mempersonalisasikan semua aset untuk mengelola sekolah. Sekolah menengah kejuruan dapat saling memanfaatkan sumber daya dengan desa/kelurahan, lembaga pemerintah atau non publik.

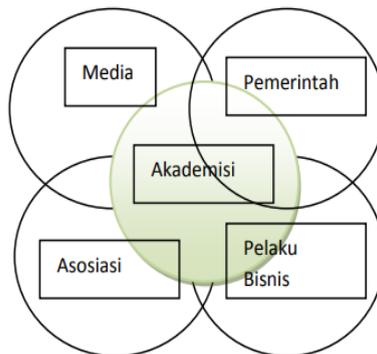
Kolaborasi yang dibangun secara holistik, melibatkan pemangku kepentingan yang memiliki potensi program untuk berprestasi. Proses atau langkah yang dapat dilakukan dengan bantuan SMK dalam menjalin kerja sama dimulai dengan metode atau penilaian desa/kelurahan. Setelah terjalin mutual *know-how* yang sangat baik, barulah dilakukan ikatan kerja sama yang baik untuk memperkuat kerja sama tersebut.

Salah satu model kerja sama yang sering dilakukan dalam pembangunan pedesaan dengan model *pentahelix*. Model *pentahelix* adalah suatu desain integrasi dari lima unsur, yaitu unsur pemerintah, industri, akademisi, masyarakat desa/kelurahan, dan media. Tetapi bagi SMK yang belum mampu menerapkan model *pentahelix* dapat menggunakan model kerja sama lainnya, seperti model *triple helix* (akademik, pemerintah, dan bisnis).

Kerja sama versi *Pentahelix* memiliki lima (lima) elemen penting, yaitu pemerintah, perusahaan/daerah non publik, masyarakat, media, dan guru (SMK). Setiap detail memiliki perannya sendiri untuk mendapatkan tujuan bersama seperti yang didefinisikan di bawah ini:

1. Pemerintah, yang mempunyai kedudukan mengatur, membina, memfasilitasi, dan mengawasi program.
2. Perusahaan, berperan dalam menyediakan modal usaha, menciptakan lapangan kerja, dan merekrut sumber daya manusia terdekat sebagai *enterprise gamers*.
3. Guru berperan sebagai pelaksana pelatihan dan peningkatan bantuan kemanusiaan, pelaksana pemetaan ilmiah, dan pelaksana sosialisasi dan pendampingan kepada korporasi masyarakat.
4. Masyarakat melakukan peran sebagai pelaku perusahaan komersial yang terlibat tanpa penundaan atau secara tidak langsung di dalam perusahaan.
5. Media, memiliki fungsi yang fleksibel, yaitu sebagai alat promosi, penyebaran statistik, dan pembuatan logo.

Kontrol sekolah dengan versi *pentahelix* dapat menjadi versi dalam memperkuat posisi SMK dalam pembangunan pedesaan di masa depan. Untuk meningkatkan sinergi diperlukan kinerja dalam kontrol sekolah melalui pembagian aset, mempercepat kemandirian sekolah, dan menciptakan desa/kelurahan yang tidak memihak siapapun.



**Gambar 3. Kolaborasi *Pentahelix***

Konsep *Pentahelix* dalam hal ini, katalisasi proses pengembangan dapat dijalankan oleh akademik (SMK) di mana sekolah mempertemukan keempat pilar lainnya, yaitu pemerintah sebagai

regulator, akademik (universitas/kampus), fasilitator industri, dan media (elektronik, cetak, audio, dan sebagainya). Dalam hal ini, kampus menggunakan informasi dari pelaku usaha, asosiasi industri dan pemerintah sebagai bahan kajian dan mendiseminasikan hasil kajian kepada keempat pilar lainnya. Sementara pemerintah merumuskan kebijakan dengan memperhatikan hasil kajian kampus, dan umpan balik dari ketiga pilar lainnya. Hal serupa berlaku bagi pelaku usaha dan asosiasi industri, di mana mereka memberi umpan balik kepada pemerintah dan memberi informasi bagi riset kampus, serta mengimplementasikan kebijakan dan hasil kajian. Selanjutnya, media massa bergerak ke semua pilar dalam menyerap dan mendiseminasikan informasi. Dengan demikian, diharapkan kepentingan para stakeholder dapat terpenuhi secara memadai, dan industri pariwisata dapat bergerak ke arah positif (Saaty, 2010).

Kekritisan pemerintah melalui beberapa kementerian telah meluncurkan berbagai aplikasi untuk pembangunan pedesaan, bersama dengan program yang dikeluarkan oleh BAPPEDA, layanan PUPR, penyedia PMD, layanan pertanian, pembawa KKP, layanan transportasi, layanan industri, penyedia pertukaran, penyedia listrik dan sumber daya mineral, kesehatan penyedia, sehingga sekolah ingin mengumpulkan informasi tentang program-program tersebut untuk memperkuat perencanaan dan pelaksanaan program kerja sama antara SMK dan desa, serta untuk menghindari tumpang tindih program pembangunan pedesaan.





## Bab IV

### Strategi Implementasi SMK Membangun Desa

#### A. Pendahuluan

Program SMK Membangun Desa merupakan upaya nyata dalam mengetahui fungsi SMK dalam pembangunan di seluruh tanah air, khususnya pembangunan di pedesaan, cara yang baik untuk meningkatkan daya saing sumber daya manusia Indonesia.

Mengingat mayoritas SMK di Indonesia berada di pedesaan, sinergi antara SMK dan pemerintah desa juga diprediksi akan membuat kehidupan SMK bermanfaat bagi lingkungan sesaatnya. Intinya, ada aplikasi unggulan yang dikeluarkan oleh Direktorat SMK, khususnya *link and suit* antara SMK dan industri internasional, dan pengembangan sumber daya manusia bagi siswa SMK.

Untuk membuat *software* ini menjadi sebuah prestasi, dibutuhkan sumber daya manusia di SMK yang memiliki motivasi dan kemauan untuk melakukan lompatan ke depan. Demikian pula, penguatan keterampilan khusus untuk siswa adalah menjadi sangat penting. Tidak hanya itu, guru juga perlu berinovasi dalam mengajar di kelas. Karena siswa SMK akan luar biasa jika pengelolanya memiliki tim yang unggul.

Direktorat SMK berupaya membantu keberadaan sekolah kejuruan untuk menghasilkan tenaga profesional yang memiliki

kemampuan sesuai dengan tuntutan kebutuhan peningkatan ekonomi desa, dan mampu memperluas kemampuan/kompetensi sumber daya manusia desa agar dapat berkontribusi tanpa menunda program. Mempertimbangkan pentingnya ketahanan pangan di seluruh negeri dan sebagai upaya untuk meningkatkan perbaikan pedesaan, sangat perlu untuk melakukan koordinasi antara pemerintah pusat dan pemerintah desa. Otoritas kepala sekolah melalui Direktorat SMK telah menginisiasi koordinasi di tingkat desa. Tujuannya adalah untuk membimbing dan mendorong fungsi dan peran seluruh pemangku kepentingan di tingkat desa dalam implementasi program-program yang akan diterapkan.

Secara umum, ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk mengembangkan desa, terutama melalui pembinaan potensi warga yang krusial dan dinamis. Metode kedua adalah mengevaluasi dan memetakan kemampuan organisasi jaringan desa. Pengorganisasian dan fasilitasi cara penguatan kapasitas organisasi masyarakat juga dapat dilakukan dalam merancang teknologi. Sementara itu, keinginan untuk melibatkan kelompok masyarakat desa dalam kebijakan publik merupakan cara yang juga harus dilaksanakan yang akan membangun desa yang efisien.

Tidak hanya itu, dalam upaya menyusun rencana pembangunan desa harus berorientasi pada peningkatan kehidupan kelompok desa yang berkelanjutan. Tentu saja, sangat penting untuk mengoordinasikan pekerjaan di antara otoritas penting dan aparat desa untuk menawarkan infrastruktur yang baik yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat pedesaan.

Strategi implementasi di desa tumbuh dapat dimajukan sesuai dengan kemampuan desa, antara lain pertanian, peternakan, pertambangan, wisata alam atau desa sebagai destinasi *traveller*, dan sebagainya. Salah satu kemampuan peningkatan ekonomi masyarakat desa, yaitu melalui kawasan desa dijadikan sebagai destinasi *traveller*.

Kemampuan sumber daya alam, adat istiadat masyarakat yang mungkin masih terjaga dan kehidupan masyarakat pedesaan yang sederhana dapat dijadikan modal untuk pengembangan peluang pariwisata. Di sinilah peran mahasiswa SMK mungkin sangat strategis. Penguatan peran SMK dalam perbaikan pedesaan dapat dilakukan dengan berbagai strategi yang sesuai dengan kondisi setiap sekolah, antara lain melalui pembelajaran, kewirausahaan, inovasi teknologi yang sesuai, dan pemberdayaan desa. Sekolah juga dapat melakukan semua teknik atau memilih strategi mana yang sesuai dengan kondisi sekolahnya.



**Gambar 4. Strategi SMK Membangun Desa**

*Sumber: Buku Pedoman SMK Membangun Desa (2021)*

## **B. Pembelajaran Dalam Program SMK Membangun Desa**

Pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Menurut Jatmiko dan Januarti (2021), prestasi belajar program pembangunan desa adalah mampu memiliki pengalaman belajar hidup di masyarakat. Siswa mampu merumuskan gejala, potensi dan memberikan solusi atas permasalahan yang dihadapi masyarakat.

Berikut ini adalah hasil pembelajaran dalam program pembangunan desa, melalui beberapa aspek:

### **1. Sikap**

Kompetensi sikap dalam membangun desa meliputi takwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan dalam melaksanakan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. Di sini, siswa SMK berkontribusi dalam peningkatan kualitas hidup bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara. Mereka berperan sebagai warga negara yang cinta tanah air, memiliki rasa nasionalisme dan tanggung jawab. Siswa menghargai keragaman budaya, pandangan, agama dan kepercayaan. Siswa bekerja sama dan mereka memiliki kepekaan sosial dan kepedulian terhadap masyarakat. Siswa dapat menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik. Terakhir, mahasiswa mampu menunjukkan sikap tanggung jawab untuk bekerja di bidang keahlian khusus secara mandiri.

### **2. Pengetahuan**

Kompetensi pengetahuan dalam program pembangunan desa antara lain, siswa dapat mengembangkan kajian pendidikan dan sosiologi untuk kepentingan pengembangan keilmuan. Siswa dapat memecahkan masalah pendidikan secara kritis, rasional, dan logis dengan mempertimbangkan aspek kemanusiaan dan kearifan lokal. Siswa nantinya akan memiliki kajian tentang potensi dan permasalahan yang ada di masyarakat. Siswa mampu melakukan pemberdayaan dalam rangka pengabdian kepada masyarakat. Siswa mengembangkan kemampuan untuk melakukan transformasi budaya pada berbagai tingkatan kelompok sosial. Siswa memiliki kemampuan untuk memberikan solusi kritis dan inovatif terhadap berbagai permasalahan. Kemudian, siswa memiliki kemampuan untuk memberikan advokasi di masyarakat.

Pembelajaran di era revolusi industri 4.0 lebih fleksibel dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar, siswa dapat berinteraksi dengan banyak sumber selain guru, belajar lebih secara individu/pribadi sesuai minat dan bakat, serta pembelajaran dapat dilakukan di mana saja. Kerja sama program antara SMK dengan pemerintah desa dapat terjalin melalui pembelajaran yang dilakukan sebagai berikut.

1. Proses pembelajaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian pembelajaran.
2. Rencana pembelajaran disusun dalam bentuk RPP dan/atau perangkat pembelajaran lainnya yang mengacu pada silabus dan kurikulum yang telah diselaraskan dengan dunia usaha dan industri.
3. Pelaksanaan pembelajaran dapat dilakukan melalui pembelajaran praktik, pembelajaran sistem blok, pengajaran pabrik, praktik kerja lapangan (PKL), dan Pendidikan Sistem Ganda (PSG).
4. Penilaian proses pembelajaran dilakukan dengan mengikuti ketentuan pedoman penilaian dan memperhatikan karakteristik mata pelajaran.
5. Pelaksanaan pembelajaran dapat menggunakan *Problem Based Learning* dan *Industrial Learning (Teaching Factory)* atau Laboratorium Pendidikan Petani (LARETA).
6. Sertifikasi kompetensi dilaksanakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dengan memperhatikan pencapaian sertifikat kompetensi sesuai dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) level II atau III.
7. Praktik Kerja Lapang (PKL). Perencanaan, pelaksanaan, penilaian, dan sertifikasi PKL di pedesaan tetap mengacu pada peraturan dan pedoman yang telah dikeluarkan oleh Direktorat SMK. Program PKL di pedesaan dirancang untuk membekali lulusan SMK agar siap memasuki dunia kerja

serta mampu mengembangkan sikap dan keterampilan profesionalnya melalui pembelajaran langsung pada pekerjaan nyata di pedesaan. PKL di pedesaan antara lain dapat dilakukan di kantor desa, UMKM, atau di lingkungan masyarakat. Langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam kegiatan PKL di desa/kelurahan dilakukan seperti PKL di IDUKA (Industri Dunia Usaha dan Kerja) pada umumnya, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, serta penilaian dan sertifikasi.

Berdasarkan penjelasan tersebut, program SMK membangun desa akan menciptakan manusia unggul. Di mana, sumber daya unggul adalah peserta didik sepanjang hayat yang memiliki potensi global dan berperilaku sesuai dengan nilai-nilai Pancasila. Seperti keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, mandiri, gotong royong, bernalar kritis, kreatif, dan berwawasan luas.

Menjadi sumber daya manusia yang unggul adalah manusia seutuhnya yang menguasai beberapa keterampilan, dan sangat dibutuhkan di era sekarang ini. Sebagaimana kita ketahui, pendidikan manusia Indonesia seutuhnya adalah manusia yang berkarakter, berakhlak mulia, cinta tanah air, berwawasan luas, berpikir holistik atau menyeluruh, menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, dan yang terpenting mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan zaman. keterampilan yang dimiliki sesuai dengan zamannya.

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan strategi dan penguasaan yang diperlukan untuk mencapai manusia yang unggul. Seperti berpikir kritis, kreatif dan inovatif, kolaborasi, pemahaman lintas budaya, komunikasi yang baik, penguasaan iptek, dan belajar mandiri.

### **C. Kewirausahaan Dalam Program SMK Membangun Desa**

Potret kemajuan desa telah berubah, khususnya setelah adanya Undang-Undang Desa yang memberikan dorongan ke atas pada

imajinatif dan wawasan baru serta komitmen terhadap desa. Harapan baru untuk perubahan pembangunan di desa muncul sebagai *point of interest* para pihak, termasuk para pemuda desa. Berbagai tugas anak muda bermunculan di beberapa wilayah Indonesia yang dapat memberikan kontribusi yang efektif bagi proses perubahan sosial di desa.

Perbaikan desa dalam konteks kekinian menunjukkan arah kemandirian masyarakat. Kemandirian tersebut terlihat sebagai suatu kondisi yang terbentuk melalui perilaku kolektif masyarakat dalam melakukan hubungan sosial. Perubahan perilaku kolektif dapat didukung melalui aplikasi intervensi jaringan yang dikembangkan melalui peristiwa eksternal yang membutuhkan gerakan partisipasi masyarakat.

Kemampuan masyarakat di desa dapat dioptimalkan melalui kewirausahaan yang konsisten dengan hobi dan kompetensi di samping kemampuan lokal yang ada sebelumnya. Dalam konteks pembangunan desa, masyarakat sendiri menempati posisi krusial dalam dinamika petualangan pembangunan desa. Di mana pembangunan desa merupakan bagian dari orang-orang yang inovatif dan modern yang mampu memanfaatkan berbagai macam kemungkinan finansial yang kemudian dikenal sebagai pengusaha.

Kewirausahaan umumnya digambarkan sebagai proses melakukan sesuatu yang baru atau kreatif dan spesifik. Hal ini berguna dalam memasok nilai kekhasan desa yang diperkenalkan kepada dunia internasional. Berikut adalah definisi wirausahawan dan kewirausahaan:

1. Wirausahawan adalah seseorang yang memiliki potensi untuk melihat dan menyelidiki peluang bisnis, mengumpulkan sumber-sumber vital untuk memanfaatkannya, dan mengambil tindakan yang sesuai untuk memastikan kesuksesan.

2. Kewirausahaan adalah kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang spesifik dan baru.

Pengembangan kewirausahaan di desa merupakan bentuk tumbuhnya nilai yang disampaikan desa ke arah sistem ekonomi dan inovasi sesuai dengan visi perbaikan 2025 yang ditemukan melalui 3 (tiga) hal berikut:

1. Meningkatkan rantai nilai dari cara manufaktur dan distribusi kontrol kepemilikan dan hak masuk (potensi) sumber daya alam (SDA), wilayah geografis dan sumber daya manusia (SDM) melalui munculnya kegiatan ekonomi yang terintegrasi dan sinergis di dalam dan antarwilayah ditandai dengan pertumbuhan ekonomi (*boom moneter*).
2. Mendorong terwujudnya peningkatan kinerja manufaktur dan periklanan dan pemasaran serta pencampuran pasar domestik dalam rangka memperkuat daya saing dan ketahanan sistem ekonomi nasional.
3. Mendorong penguatan sistem inovasi nasional dalam hal produksi, sistem dan periklanan dan pemasaran untuk memperkuat daya saing global yang berkelanjutan.

Pernyataan di atas menunjukkan bahwa ada kemungkinan bagi desa untuk 'memperluas Indonesia'. Perspektif baru pembangunan desa merupakan peluang baru bagi desa untuk warga sekitar desa yang mengikutsertakan remaja sebagai subjek dalam pembangunan desa yang berusaha menyampaikan keyakinan tentang kesejahteraan bersama dan berkelanjutan.

Pembangunan desa merupakan salah satu bentuk penanaman modal bangsa dalam bentuk aturan dan penanaman modal. Memiliki mata rantai cita-cita luhur, khususnya untuk mendistribusikan pelayanan sosial bagi masyarakat, mengurangi kemiskinan, meningkatkan taraf hidup dan penghidupan sumber daya manusia yang unggul, serta membuka kemungkinan-kemungkinan kegiatan

yang menyejahterakan kelompok-kelompok pedesaan. Berbagai tuntutan situasi dan kemungkinan berdiri bersama dengan cita-cita dan harapan yang perlu dijawab oleh semua faktor masyarakat desa mulai dari perangkat desa, lembaga desa hingga pemuda. Peran seluruh elemen masyarakat desa yang ada di sekitarnya dalam mengelola potensi dan kekayaan desa jelas juga diupayakan untuk ditingkatkan kapasitasnya agar memperoleh peran yang lebih baik.

Dengan kata lain, penerapan desa wirausaha merupakan upaya untuk meningkatkan kapasitas lokasi yang mampu mendayagunakan sistem keuangan desa. Program SMK Membangun Desa ini juga bertujuan untuk meningkatkan posisi koperasi dan UKM di desa, menumbuhkan wirausaha baru, dan menciptakan lapangan kerja.

Pengembangan kewirausahaan dalam penguatan fungsi SMK dalam peningkatan pedesaan seharusnya diperuntukkan bagi siswa, lulusan SMK, dan masyarakat. Motif pendidikan kewirausahaan bagi anak-anak dan lulusan perguruan tinggi adalah untuk menyatukan mereka menjadi pemasar pemula, sedangkan kewirausahaan bagi masyarakat desa, seperti halnya mempersiapkan mereka untuk menjadi wirausaha pemula, juga dapat meningkatkan keunggulan perusahaan yang telah berkembang dalam masyarakat sekitar. Pengembangan kewirausahaan dapat dilakukan melalui sekolah, lembaga, dan pendampingan dengan menggunakan guru atau praktisi, dan juga dapat dilakukan oleh guru bekerja sama dengan praktisi.

Penguatan kewirausahaan bagi siswa SMK dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Kewirausahaan fundamental melalui mata pelajaran produk inovatif dan kewirausahaan, yang dilakukan secara kelompok atau individu di sekolah melalui bimbingan instruktur dengan memanfaatkan sumber-sumber yang dimiliki melalui desa pendamping.

2. Kewirausahaan melalui pembelajaran realistik di usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) atau kelompok di pedesaan, dilakukan di perusahaan atau menurut penulis melalui bimbingan praktisi.
3. Kemandirian berwirausaha melalui penyelenggaraan usaha mandiri sesuai dengan kompetensi informasi melalui kerja sama dengan berbagai pihak.

Siswa SMK ketika berwirausaha dalam jaringan, juga ikut berpartisipasi dalam mengangkat UMKM dan masyarakat antara lain melalui perangkat lunak era generasi 4.0 dalam metode produksi, periklanan *online*, memperkuat tata kelola bisnis modern, sehingga memberikan biaya tambahan pada barang dagangan dan berdampak pada peningkatan kesejahteraan rakyat.

Kewirausahaan bagi lulusan dan masyarakat ditujukan kepada lulusan atau masyarakat yang sudah tidak bekerja lagi, terkena Pemutusan Hubungan Kerja (PHK), atau yang perlu meningkatkan usahanya. Pembekalan dan penguatan kewirausahaan bagi mereka dilakukan melalui pendidikan, pelatihan, pendampingan, dan pemasaran produk. SMK dalam menangani hasil pembelajaran untuk pengembangan masyarakat desa, menggunakan aset sekolah untuk keuntungan masyarakat, periklanan dan pemasaran produk desa dan sekolah, yang dapat dikelola melalui BLUD SMK. Diharapkan melalui pengendalian BLUD, SMK tidak hanya meningkatkan akademisi yang terbaik tetapi juga dapat berperan dalam meningkatkan kemajuan desa.

#### **D. Inovasi Teknologi Tepat Guna**

Pembenahan desa merupakan upaya untuk meningkatkan gaya hidup dan pola hidup yang baik untuk sebesar-besarnya kesejahteraan jaringan desa. Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa mulai menunjukkan taringnya. Meski masih ada ribuan kepala desa yang masih pusing memikirkan bentuk usaha BUMDes, banyak desa

yang sudah lama menggeluti kreativitas pribadinya, bahkan sebelum masalah BUMDes bergema sejauh ini.

Upaya percepatan pembangunan pedesaan tidak lepas dari inovasi dan panduan teknologi tepat guna. Berbagai perbaikan dan dukungan untuk era yang sesuai diharapkan dapat mengatasi kendala dan hambatan dalam menumbuhkan berbagai produk maju untuk setiap desa.

Teknologi itu sendiri umumnya merupakan sarana untuk menawarkan barang atau keinginan kepada orang-orang. Dalam penciptaan teknologi ini, juga akan menghasilkan kenyamanan bagi kehidupan manusia. Maka era yang tepat adalah generasi ini dibuat untuk organisasi manusia tertentu. Sehingga generasi yang cocok dapat dibuat sesuai keinginan dan peka terhadap kondisi lingkungan, budaya, sosial, politik, dan ekonomi. Demikian pula, generasi yang tepat juga harus mengembangkan teknologi yang dapat menjadi sumber daya, pemeliharaan, dan tidak menimbulkan banyak dampak buruk.

Teknologi tepat guna adalah teknologi yang diciptakan untuk masyarakat tertentu dengan menunjukkan aspek lingkungan, ekonomi, dan politik masyarakat. Teknologi tepat guna adalah suatu bentuk teknologi yang dapat melayani kebutuhan manusia dengan prinsip sederhana tetapi cukup handal untuk bekerja dengan harga yang relatif terjangkau. Perkembangan teknologi tepat guna sangat tergantung pada tingkat perkembangan masyarakat itu sendiri.

Dalam rangka pembangunan dan pemberdayaan masyarakat, pengembangan teknologi tepat guna sangat diperlukan. Dengan pengenalan teknologi tepat guna ini diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup sosial ekonomi masyarakat dengan mengolah sumber daya alam yang ada secara bijaksana tanpa merusak lingkungan sekitarnya.

Jika dilihat dari sisi kemanfaatannya, jelas bahwa inovasi teknologi berdampak positif bagi pembangunan sebuah desa. Manfaat dari adanya teknologi tepat guna adalah dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Dengan teknologi tepat guna, masyarakat bisa mendapatkan kebutuhannya dengan cepat. Seperti teknologi pompa air yang membantu manusia mendapatkan air bersih dari dalam tanah dengan cepat dan mudah.

Selain itu, teknologi tepat guna dapat menjadi wadah untuk menciptakan peluang kerja mandiri dan juga memperluas kesempatan kerja. Oleh karena itu, teknologi perlu dikembangkan karena terbukti mampu meningkatkan taraf hidup masyarakat.

Dengan kemajuan teknologi, interaksi antarmanusia mampu menghilangkan batasan jarak yang sangat jauh dan kesempatan menjangkau seluruh lapisan masyarakat di belahan dunia manapun menjadi semakin terbuka. Internet sebagai salah satu dampak dari perkembangan teknologi baru dapat menjadi pintu masuknya ilmu pengetahuan dari berbagai belahan dunia. Hal ini membuat proses transfer teknologi menjadi sangat cepat. Karena pesatnya perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi membawa dampak dan pengaruh terhadap kemajuan industri bagi masyarakat dan perusahaan, baik berupa dampak positif maupun dampak negatif. Berikut ini adalah dampak positif dari pesatnya perkembangan teknologi terhadap kemajuan industri, yaitu:

### **1. Kemudahan Mengakses Informasi**

Karena informasi dari seluruh dunia tersedia secara luas dan bebas di internet. Hal ini membuat semua informasi mudah diakses di mana saja dan kapan saja, semua berkat teknologi modern. Seseorang dapat membaca buku dalam kenyamanan tempat tidur dengan secangkir kopi. *E-Book* tersedia di internet untuk tujuan ini. Teknologi modern telah menggantikan radio dengan televisi, dan sekarang televisi bahkan telah didigitalkan

menjadi “LCD” dan “LED”. Berbagai upaya sedang dilakukan untuk menciptakan sumber informasi yang lebih andal.

## **2. Hemat Waktu**

Di era modern dan maju ini, kita dapat mencari tempat tertentu dan bahkan menentukan tujuan tertentu. Teknologi yang digunakan untuk mencari tempat tersebut adalah *Google Maps*. Dengan memanfaatkan *Google Maps*, kita akan mudah untuk menemukan lokasi yang tepat. Aplikasi besutan *Google* ini sangat membantu untuk navigasi di daerah yang belum pernah kita kunjungi. Hal ini tentunya akan menghemat waktu kita untuk mencapai tujuan dengan cepat dan tepat.

## **3. Hemat Biaya**

Salah satu tujuan utama teknologi adalah membuat segala sesuatunya lebih murah dan lebih terjangkau bagi masyarakat. Oleh karena itu, teknologi memangkas proses bisnis yang cenderung lama dan berbelit-belit, sehingga biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dan pengguna menjadi lebih kecil dan efisien.

## **4. Inovasi di Berbagai Bidang**

Teknologi benar-benar telah menghasilkan digitalisasi dan modernisasi di berbagai bidang. Baik itu obat-obatan atau pertanian atau elektronik, teknologi telah membawa revolusi global. Teknik yang lebih baik dalam bertani telah menghasilkan makanan yang lebih banyak dan lebih sehat.

## **5. Teknologi untuk Komunikasi**

Di era teknologi komunikasi, sangat mudah bagi orang-orang untuk terhubung dan berkomunikasi dengan orang-orang di seluruh dunia. Ponsel adalah contoh terbaik dari teknologi komunikasi. Melalui ponsel, orang dapat menghubungi dan berkomunikasi dengan orang, teman, dan kerabat di seluruh

dunia dengan sangat mudah dan dengan biaya lebih rendah. Sebelum penemuan ponsel dan telepon, orang menggunakan surat untuk berkomunikasi dengan kerabat dan teman mereka. Sangat sulit bagi orang untuk berkomunikasi melalui surat karena mengirim surat membutuhkan banyak waktu dan juga biaya.

Sesuai dengan fungsi dan tugas akademisi (SMK) bekerja sama dengan model *pentahelix*, yaitu sebagai inovator dalam percepatan pembangunan di pedesaan. Sekolah dituntut untuk berperan aktif dalam memodernisasi teknologi sesuai kebutuhan masyarakat sehingga kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan standar.

Inovasi teknologi tepat guna didasarkan pada permasalahan nyata yang dihadapi masyarakat pedesaan, tujuannya adalah untuk mempercepat pengembangan kegiatan ekonomi produktif masyarakat, memperluas kesempatan kerja, lapangan usaha, meningkatkan produktivitas dan kualitas produksi.

Dalam inovasi teknologi tepat guna, perlu diperkenalkan teknologi industri 4.0 berbasis digital, selain menjadi tuntutan yang tak terhindarkan dalam pembangunan saat ini, juga akan mendorong minat generasi muda untuk berperan aktif dalam pembangunan pedesaan. Inovasi teknologi tepat guna dapat dilakukan oleh siswa secara berkelompok atau dilakukan oleh guru bekerja sama dengan siswa atau dilakukan oleh guru. Jika diperlukan, sekolah dapat bekerja sama dengan universitas atau pakar.

Langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam inovasi teknologi tepat guna dapat dilakukan pada program SMK Membangun Desa sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi masyarakat dalam melakukan proses produksi dan menentukan solusi yang akan dilakukan;

2. Melakukan studi pendahuluan dengan mengkaji literatur dari berbagai media, baik media cetak maupun elektronik, serta melakukan survei awal untuk memperjelas permasalahan dalam inovasi teknologi tepat guna;
3. Membuat desain awal dan memilih desain terbaik, membuat jadwal produksi, menyiapkan sumber daya manusia, dan infrastruktur yang dibutuhkan untuk inovasi teknologi tepat guna;
4. Mengembangkan produk awal;
5. Melakukan uji coba terbatas teknologi tepat guna, misalnya di lingkungan sekolah;
6. Melakukan penyempurnaan teknologi tepat guna, berdasarkan hasil uji coba terbatas (bila diperlukan);
7. Melakukan uji coba yang lebih luas, yaitu langsung di lingkungan desa mitra;
8. Melakukan penyempurnaan teknologi tepat guna, berdasarkan hasil uji coba yang lebih luas (bila diperlukan);
9. Sosialisasi dan pemanfaatan hasil inovasi teknologi tepat guna bagi masyarakat yang membutuhkan. Teknologi tepat guna yang memiliki kebaruan dan nilai ekonomi dapat didaftarkan dengan hak atas kekayaan intelektual (HaKI).

Dapat disimpulkan bahwa inovasi teknologi tepat guna dapat dilakukan untuk kepentingan berbagai bidang, seperti untuk kebutuhan pengembangan kuliner, *fashion*, pertanian, seni, dan pariwisata.

## **E. Pemberdayaan Masyarakat**

UU Desa tidak hanya membawa sumber dana pembangunan desa, tetapi juga memberikan lensa baru bagi masyarakat untuk mentransformasi wajah desa. Pemberdayaan masyarakat merupakan salah satu program pemerintah desa dalam memanfaatkan semua sumber daya yang ada agar dapat berkembang serta dapat membantu proses kemajuan desa.

Sasaran dalam program pemberdayaan masyarakat ini mencakup semua bidang, mulai dari pemerintahan, kelembagaan, kesehatan, ekonomi masyarakat, teknologi, dan pendidikan. Melalui pemberdayaan masyarakat desa diharapkan mampu membawa perubahan yang nyata sehingga harkat dan martabatnya kembali pulih.

Pemberdayaan dipahami sebagai cara pandang seseorang serta konteks kelembagaan, politik, dan sosial budayanya. Ada yang memahami pemberdayaan sebagai proses mengembangkan, menjadi mandiri, dan memperkuat posisi tawar masyarakat kelas bawah terhadap kekuatan opresif di segala bidang dan sektor kehidupan. Ada pula yang menyatakan bahwa pemberdayaan adalah proses memfasilitasi anggota masyarakat bersama-sama untuk kepentingan atau bisnis yang sama yang secara kolektif dapat mengidentifikasi target, mengumpulkan sumber daya, memobilisasi kampanye aksi, dan karena itu membantu menyatukan kembali kekuatan dalam masyarakat.

Menurut Purbantara dan Mujiyanto (2019), pemberdayaan memiliki pengertian sebagai berikut:

1. Upaya atau proses pembangunan yang berkelanjutan, karena itu dilaksanakan secara terorganisir dan lamban mulai dari tahap awal hingga kegiatan tindak lanjut dan tingkat evaluasi;
2. Suatu usaha atau teknik untuk meningkatkan situasi ekonomi, sosial, dan budaya masyarakat untuk menuai kepuasan eksistensi yang lebih baik.
3. Suatu upaya atau cara untuk menemukan dan memanfaatkan potensi masyarakat untuk memenuhi keinginannya, sehingga prinsip mendukung jaringan untuk membantu diri sendiri dapat menjadi kenyataan.
4. Suatu usaha atau sistem untuk membuat jaringan tidak memihak, dengan bantuan memobilisasi partisipasi aktif

dalam masyarakat dalam bentuk aksi kelompok dalam memecahkan masalah dan memenuhi kebutuhan mereka.

Menurut Suharto (2018), pemberdayaan masyarakat adalah suatu metode yang memperhatikan seluruh aspek kehidupan manusia dengan sasaran semua lapisan masyarakat, didorong dengan bantuan kemandirian dalam perjalanan untuk menghasilkan kompetensi swadaya, meningkatkan gaya hidup manusia tingkat pertama (modernisasi) yang mengacu pada cara bertanya-tanya dan berperilaku untuk transportasi ke depan. Jadi bidang pemberdayaan merupakan titik strategis yang harus *up to date* dan berlipat ganda. Dengan demikian, esensi pemberdayaan masyarakat di pedesaan adalah pemanfaatan sumber-sumber lingkungan (kapasitas), meningkatkan partisipasi, dan menumbuhkan tantangan bagi semua pihak untuk kemandirian masyarakat.

Pemberdayaan masyarakat mengutamakan partisipasi masyarakat dalam proses pengambilan keputusan sekaligus mengembangkan kontrol publik atas pelaksanaan keputusan publik. Melalui pemberdayaan masyarakat desa diharapkan mampu membawa perubahan yang nyata sehingga harkat dan martabatnya pulih kembali. Pemberdayaan masyarakat adalah suatu pendekatan yang memperhatikan seluruh aspek kehidupan masyarakat dengan sasaran seluruh lapisan masyarakat, dimotivasi oleh kemandirian (kemandirian), sehingga menghasilkan kemampuan membantu diri sendiri, meningkatkan kualitas hidup masyarakat (modernisasi) yang mengacu pada cara berpikir dan berperilaku untuk maju. Jadi bidang pemberdayaan merupakan titik strategi yang harus dimutakhirkan dan diperluas. Dengan demikian, memberdayakan masyarakat di pedesaan adalah pemanfaatan sumber daya (potensi) lokal, meningkatkan partisipasi, menumbuhkan kepedulian semua pihak terhadap kemandirian masyarakat.

UU Desa Nomor 23 Tahun 2014, menetapkan pengaturan desa sebagai perpaduan antara fungsi swakelola masyarakat dan pemerintahan daerah sendiri. Tataunan tersebut diharapkan mampu mengakomodir kesatuan masyarakat hukum yang menjadi landasan kebhinekaan Negara Kesatuan Republik Indonesia. Selain itu, peraturan desa dalam UU Desa Nomor 23 Tahun 2014, didasarkan pada prinsip-prinsip yang meliputi:

1. *Recognition*, yaitu pengakuan atas hak asal usul.
2. Subsidiaritas, yaitu penetapan kewenangan berskala lokal dan pengambilan keputusan lokal untuk kepentingan masyarakat desa.
3. Keanekaragaman, yaitu pengakuan dan penghormatan terhadap sistem nilai yang berlaku dalam masyarakat desa, tetapi dengan memperhatikan sistem nilai bersama dalam kehidupan berbangsa dan bernegara.
4. Kebersamaan, yaitu semangat untuk berperan aktif dan bekerja sama dengan prinsip saling menghormati antar lembaga di tingkat Desa dan elemen masyarakat Desa dalam membangun desa.
5. Gotong royong, yaitu kebiasaan saling membantu membangun desa.
6. Kekkerabatan, yaitu kebiasaan anggota masyarakat desa sebagai bagian dari satu kesatuan keluarga besar masyarakat desa.
7. Musyawarah, yaitu proses pengambilan keputusan yang menyangkut kepentingan masyarakat desa melalui diskusi dengan berbagai pihak yang berkepentingan.
8. Demokrasi, yaitu sistem penyelenggaraan masyarakat desa dalam suatu sistem pemerintahan yang dilakukan oleh masyarakat desa atau dengan persetujuan masyarakat dan keluhuran martabat manusia sebagai makhluk Tuhan Yang Maha Esa diakui, teratur, dan terjamin.

9. Kemandirian, yaitu suatu proses yang dilakukan oleh pemerintah desa dan masyarakat desa untuk melakukan suatu kegiatan dalam rangka memenuhi kebutuhannya dengan kemampuan sendiri.
10. Partisipasi, yaitu warga desa berperan aktif dalam suatu kegiatan.
11. Kesetaraan, yaitu kesetaraan warga desa dalam kedudukan dan peran.
12. Pemberdayaan, yaitu upaya peningkatan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat desa melalui penetapan kebijakan, program, dan kegiatan yang sesuai dengan esensi masalah dan prioritas kebutuhan masyarakat desa.
13. Keberlanjutan adalah proses yang dilakukan secara terkoordinasi, terpadu, dan berkelanjutan dalam perencanaan dan pelaksanaan program pembangunan desa.

Kaitannya dengan SMK Membangun Desa, pemberdayaan masyarakat adalah mengoptimalkan peran SMK dalam pembangunan masyarakat dan sebaliknya mengoptimalkan peran masyarakat dalam pembangunan pendidikan. Pemberdayaan masyarakat di SMK Membangun Desa lebih difokuskan pada peran sekolah dalam pengembangan masyarakat. Bentuk pemberdayaan masyarakat desa dapat meliputi pemanfaatan aset masyarakat dan instansi terkait untuk meningkatkan kualitas pendidikan, pemanfaatan aset sekolah untuk kegiatan masyarakat, pengelolaan sampah rumah tangga, pemberantasan sampah rumah tangga, pemberdayaan masyarakat desa berbasis internet, sosialisasi bahaya narkoba, pemberian bibit tanaman bagi masyarakat, pelatihan dan simulasi penanggulangan bencana.

Dengan demikian, pendirian SMK tidak hanya cukup untuk perguruan tinggi saja, tetapi juga berdampak luar biasa bagi desa-desa sekitarnya sehingga mereka dapat terdidik. Semua jurusan di SMK dapat mengambil bagian dengan mengambil tempat ke

desa, warga pendidikan dengan keterampilan pengetahuan mereka. Nanti desa bisa *booming* produktivitasnya, yang bisa meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa. Antara desa dan SMK sangat penting untuk menciptakan sinergi, kerja sama, dan kolaborasi sehingga kemampuan yang ada di SMK termasuk keahlian dan kemampuan yang dimiliki dengan bantuan anak dapat bermanfaat bagi desa sekitarnya dalam bentuk produktivitas. Dengan demikian, mereka bisa menghasilkan produk yang nantinya bisa mensejahterakan masyarakat sekitarnya.



## Bab V

# *Internet of Things (IoT)*

### A. Definisi

*Internet of Things* memiliki potensi untuk secara mendasar mengubah cara kita berinteraksi dengan lingkungan. Kemampuan untuk memantau dan mengelola objek di dunia fisik secara elektronik memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data ke ranah baru aktivitas manusia, seperti untuk mengoptimalkan kinerja sistem dan proses, menghemat waktu bagi orang dan bisnis, serta meningkatkan kualitas hidup.

*Internet of Things (IoT)* adalah gelombang ketiga internet dan diperkirakan memiliki potensi untuk menghubungkan sekitar 28 miliar item pada tahun 2020. Istilah "*Internet of Things (IoT)*", yang pertama kali diusulkan oleh Kevin Ashton, seorang teknolog Inggris, pada tahun 1999, yang berpotensi memengaruhi segalanya, mulai dari peluang produk baru hingga optimalisasi rantai toko hingga peningkatan efisiensi pekerja pabrik yang akan memperkuat keuntungan lini atas dan bawah.

Diyakini bahwa *Internet of Things (IoT)* akan meningkatkan efisiensi energi, pemantauan jarak jauh, dan kontrol aset fisik dan produktivitas melalui aplikasi yang beragam seperti keamanan rumah hingga pemantauan kondisi di rantai pabrik. Sekarang IoT telah digunakan di pasar di bidang perawatan kesehatan, peralatan

rumah tangga dan bangunan, pasar ritel, perusahaan energi dan manufaktur, mobilitas dan transportasi, perusahaan logistik, dan digunakan oleh media.

Menurut Tripathy dan Anuradha (2018), *“The ‘Thing’ in IoT means everything and anything around us that includes machines, buildings, devices, animals, human beings, etc. Today’s, smart healthcare, smart homes, smart traffic, and smart household devices use this technology for a better digital world.”* Maksudnya adalah bahwa *Internet of Things* (IoT) berarti segala sesuatu di sekitar kita yang mencakup mesin, bangunan, perangkat, hewan, manusia, dan sebagainya. Saat ini, lebih dikenal dengan perawatan kesehatan pintar, rumah pintar, lalu lintas pintar, dan perangkat rumah tangga pintar menggunakan teknologi ini untuk digital yang lebih baik.

Menurut Kumar, Tiwari, dan Zymbler (2019), *“Internet of Things (IoT) is a new paradigm that has changed the traditional way of living into a high tech lifestyle. Smart city, smart homes, pollution control, energy saving, smart transportation, smart industries are such transformations due to IoT.”* Artinya, *Internet of Things* (IoT) adalah paradigma baru yang mengubah cara hidup tradisional menjadi gaya hidup berteknologi tinggi. Kota pintar, rumah pintar, pengendalian polusi, penghematan energi, transportasi pintar, industri pintar adalah transformasi semacam itu karena IoT.

Banyak penelitian dan investigasi penting telah dilakukan untuk meningkatkan teknologi melalui IoT. Namun, masih banyak tantangan dan masalah yang perlu ditangani untuk mencapai potensi penuh IoT. Tantangan dan masalah ini harus dipertimbangkan dari berbagai aspek IoT seperti aplikasi, tantangan, teknologi yang memungkinkan, dampak sosial dan lingkungan, dan lainnya.

Sependapat dengan hal tersebut, Kaur (2019) mengungkapkan bahwa, *“The IoT describes a worldwide network of billions or trillions of objects that can be collected from the worldwide physical environment,*

*propagated via the Internet, and transmitted to end-users. Services are available for users to interact with these smart objects over the Internet, query their states, as well as their associated information, and even control their actions.”* Artinya, IoT menggambarkan jaringan di seluruh dunia dari miliaran atau triliunan objek yang dapat dikumpulkan dari lingkungan fisik di seluruh dunia, disebarakan melalui internet, dan ditransmisikan ke pengguna akhir. Layanan tersedia bagi pengguna untuk berinteraksi dengan objek pintar ini melalui internet, menanyakan statusnya, serta informasi terkaitnya, dan bahkan mengontrol tindakannya.

Prinsip utama IoT adalah menciptakan jaringan besar yang terdiri dari berbagai perangkat pintar dan jaringan untuk memfasilitasi berbagi informasi tentang hal-hal global dari mana saja dan kapan saja.

Sebagaimana Efendi (2018) berpendapat bahwa *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah gagasan di mana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. Misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di ruang kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. Atau sebuah rumah cerdas yang dapat di-*manage* lewat *smartphone* dengan bantuan koneksi internet. Pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan internet sebagai media komunikasi, dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisis.

Definisi lain dikemukakan oleh Villamil, Hernández, dan Tarazona (2020), *“The internet of things is an emerging technology that is currently present in most processes and devices, allowing to improve the quality of life of people and facilitating the access to specific information and services. Internet of things technology stands out as a facilitator in business and industrial performance but above all in improving the quality of life. The*

*internet of things is a technology that can overcome the challenges in terms of security, processing capacity and data mobility, as long as the development related to other technologies follows its expected course."*

Penjelasan di atas mengandung makna bahwa *internet of things* adalah teknologi baru yang saat ini hadir di sebagian besar proses dan perangkat, memungkinkan untuk meningkatkan kualitas hidup orang dan memfasilitasi akses ke informasi dan layanan tertentu. Teknologi *internet of things* menonjol sebagai fasilitator dalam kinerja bisnis dan industri tetapi di atas segalanya dalam meningkatkan kualitas hidup. *Internet of things* merupakan teknologi yang dapat mengatasi tantangan dari segi keamanan, kapasitas pemrosesan dan mobilitas data, selama perkembangan terkait teknologi lain mengikuti jalur yang diharapkan.

Lebih lanjut disampaikan, banyak yang memprediksi bahwa pengaruh *Internet of Things* adalah "*the next big thing*" di dunia teknologi informasi. Hal ini karena IoT menawarkan banyak potensi yang bisa digali. Contoh sederhana manfaat dan implementasi dari IoT misalnya adalah kulkas yang dapat memberitahukan kepada pemiliknya via SMS atau email tentang makanan dan minuman apa saja yang sudah habis dan harus distok lagi.

Berdasarkan beberapa definisi tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa *Internet of Things* adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus, yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri. Dengan demikian, memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen.

## B. IoT Sebagai Metode Revolusi

*Internet of Things* (IoT) adalah paradigma baru yang memungkinkan komunikasi antara perangkat elektronik dan sensor melalui internet untuk memfasilitasi kehidupan kita. IoT menggunakan perangkat pintar dan internet untuk memberikan solusi inovatif untuk berbagai tantangan dan masalah yang terkait dengan berbagai bisnis, industri pemerintah dan publik/swasta di seluruh dunia.

Kemajuan teknologi tidak hanya memudahkan pekerjaan manusia, tetapi juga bisa mengurangi keterlibatan manusia dalam suatu aktivitas. Di era industri 4.0 saat ini bisa saja peranan faktor produksi berupa tenaga kerja akan sangat minimal karena sebagian diambil alih oleh mesin. *Internet of Things* (IoT) dan Industri 4.0 merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas konektivitas internet antara benda-benda di sekitar kita dengan aktivitas/pekerjaan secara otomatis melalui pertukaran data yang sangat cepat.

Tidak heran jika *Internet of Things* (IoT) semakin menjadi aspek penting dari kehidupan kita yang dapat dirasakan di mana-mana. Secara keseluruhan, Kumar *et al* (2019) menjelaskan bahwa *Internet of Things* (IoT) adalah inovasi yang menyatukan beragam sistem cerdas, kerangka kerja, serta perangkat dan sensor cerdas. Selain itu, *Internet of Things* (IoT) mampu memanfaatkan kuantum dan nanoteknologi dalam hal usia penyimpanan, penginderaan, dan kecepatan pemrosesan yang tidak dapat dibayangkan sebelumnya. Studi penelitian ekstensif telah dilakukan dan tersedia dalam bentuk artikel ilmiah, laporan pers baik di internet maupun dalam bentuk materi cetak untuk menggambarkan potensi efektivitas dan penerapan transformasi *Internet of Things* (IoT). Ini dapat digunakan sebagai pekerjaan persiapan sebelum membuat rencana bisnis inovatif baru sambil mempertimbangkan keamanan, jaminan, dan interoperabilitas.

Kaur (2019) menambahkan, *Internet of Things* (IoT) adalah teknologi masa depan dalam komunikasi. Inilah kunci di balik konsep kota dan desa pintar. Ini memungkinkan semua objek dalam sistem untuk berperilaku dengan cara yang cerdas, yaitu mereka semua berinteraksi dan berkoordinasi satu sama lain untuk kelancaran fungsi sistem. Objek terhubung melalui jaringan nirkabel. Objek atau perangkat akan disematkan dengan komponen pengambilan keputusan yang cerdas.

Dalam revolusi Industri 4.0, kemajuan paling pertama yang dapat dirasakan adalah *internet of things* atau IoT. Nantinya, sistem ini dapat menghubungkan data diri dan meningkatkan kemampuan koneksi tiap individu. *Internet of Things* (IoT) memiliki peran penting dalam Industri 4.0 karena dapat menghubungkan semua hal ke jaringan internet.

Alat yang menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) pada umumnya digunakan sebagai *device* untuk melakukan pengawasan, pemantauan, dan pelacakan. Dengan terhubung ke jaringan internet, penggunaan *device* tidak akan terkendala jarak dan waktu, sehingga mampu terus memantau dan melacak tanpa henti. Dengan kata lain, manfaat terbesar dari teknologi *Internet of Things* (IoT) adalah memberikan kemampuan kepada produsen untuk mengotomatiskan, dan karenanya mengoptimalkan efisiensi pengoperasian bisnis. Robotik dan mesin otomatis dapat bekerja lebih efisien dan akurat, meningkatkan produktivitas, dan membantu produsen menyederhanakan fungsinya.

### C. Potensi *Internet of Things* (IoT)

Masuknya era revolusi industri 4.0 di mana keberadaan *Internet of Things* (IoT) menjadi salah satu ciri utamanya telah membuat perubahan yang sangat signifikan di berbagai sektor kehidupan. IoT dipandang sebagai sebuah solusi cerdas yang menjadikan manusia

dan berbagai benda; objek ataupun perangkat yang ada di alam nyata bisa saling terhubung dan saling berkomunikasi dalam sebuah sistem yang terintegrasi dengan menggunakan jaringan internet sebagai penghubungnya.

Teknologi *Internet of Things* (IoT) saat ini sedang mengalami perkembangan yang sangat cepat dan merupakan jaringan heterogen dari perangkat kecil tetapi ringan. Aspek keamanan harus ditangani dengan serius untuk penyebaran *Internet of Things* (IoT) sehingga dapat dengan tepat mengatasi masalah yang mungkin terjadi saat digunakan untuk tujuan pribadi dan komersial. Untuk itu, kemampuan jaringan dimasukkan ke dalam perangkat IoT dengan enkripsi yang tepat; *firewall* dan metode anti-virus diterapkan untuk mengatasi masalah keamanan (Ruíz Martínez et al, 2019). Dengan cara ini, kerahasiaan data dan privasi pengguna terjamin.

#### **D. Konsep Dasar *Internet of Things* (IoT)**

Pembangunan pedesaan merupakan bagian integral dari pembangunan nasional dan memenuhi kebutuhan tenaga standar internasional. Dengan demikian, peran SMK dalam pembangunan pedesaan adalah turut serta melakukan percepatan perubahan pola pikir, penerapan teknologi modern dan tepat guna, dan prosedur kerja warga pedesaan. *Internet of Things* (IoT) merupakan sebuah konsep di mana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seperti sensor dan *software* dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet.

Menurut penelitian (Grassi, A. et al, 2020a), perkembangan teknologi *internet of things* (IoT) memberikan dampak perubahan dalam aktivitas sosial ekonomi masyarakat desa. Teknologi *internet of things* (IoT) memperbaiki kinerja siswa SMK maupun masyarakat kerja pedesaan (Keum, D. D., & See, K. E., 2017). Model *Internet*

*of Things* (IoT) merupakan suatu model pembangunan desa yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus untuk berbagi informasi dan mengoordinasikan keputusan pembangunan desa (Abendroth, B., Kleiner, A. & Nicholas, P, 2017).

Menurut Efendi (2018), konsep *Internet of Things* (IoT) ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur *Internet of Things* (IoT), yakni barang fisik yang dilengkapi modul IoT, perangkat koneksi ke internet seperti modem dan *router wireless speedy*, dan *cloud data center* tempat untuk menyimpan aplikasi beserta *data base*. Seluruh penggunaan barang yang terhubung ke internet akan menyimpan data, data tersebut terkumpul sebagai 'big data' yang kemudian dapat diolah untuk dianalisis baik oleh pemerintah, perusahaan, maupun negara asing untuk kemudian dimanfaatkan bagi kepentingan masing-masing.

Dasar prinsip kerja perangkat *Internet of Things* (IoT) adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat direpresentasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Pada awal-awal implementasi gagasan IoT, pengenal yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (*Barcode*), kode QR (*QR Code*) dan identifikasi Frekuensi Radio (RFID). Dalam perkembangannya, sebuah benda dapat diberi pengenal berupa *IP address* dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenal *IP address*.

Cara kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai

pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.

Menurut Kaur (2019), teknologi yang digunakan dalam *Internet of Things* (IoT) adalah RFID, 3S, WSN, dan *Cloud computing*. *Radio Frequency Identification* (RFID) Tag adalah sebuah teknologi yang menggunakan komunikasi lewat gelombang elektromagnetik untuk merubah data antara terminal dengan suatu objek. RFID tag mengirimkan informasi yang dibaca oleh pembaca RSID dan kemudian digunakan sesuai kebutuhan. Tag ini mengubah objek normal menjadi objek pintar di IoT.

Sensor juga digunakan untuk mengumpulkan dan menginterpretasikan data dari berbagai sumber. Teknologi 3S terdiri dari *Global Position System* (GPS), *Geography Information System* (GIS), dan *Remote Sense* (RS) yang memberikan rincian tentang keberadaan objek yang berbeda menggunakan sensor atau satelit dan memproses informasi tersebut.

Adapun *Wireless Sensor Network* (WSN) digunakan untuk mengirimkan informasi di IoT. Ini terdiri dari jaringan dan sumber daya untuk penyimpanan data dan komputasi yang disediakan oleh layanan *Cloud* (lokasi independen). Layanan ini dapat disediakan untuk area di mana mereka dibutuhkan dengan sangat mudah.

Banyak sekali contoh dari penerapan *Internet of Things* (IoT) dalam kehidupan sehari-hari yang tanpa kita sadari sangat dekat dengan kita. Berikut merupakan beberapa contoh bidang yang telah menerapkan teknologi *Internet of Things* (IoT).

### **1. Dalam bidang kesehatan**

Saat ini, banyak teknologi *advanced* yang dapat membantu kinerja dari dokter maupun tenaga medis. *Internet of Things* (IoT) juga membuat sebuah terobosan baru dalam pengembangan mesin dan alat medis untuk mendukung kinerja dari tenaga medis agar lebih efektif, tepat, dan mengurangi resiko kesalahan.

Salah satu contoh dari keberadaan IoT dalam dunia kesehatan adalah membantu dalam pendataan detak jantung, mengukur kadar gula, mengecek suhu tubuh, dan sebagainya. Data yang diperoleh akan disimpan dalam penyimpanan data berskala besar atau *Big Data*. *Big data* mampu membaca informasi dan data secara cepat dan efisien. Tenaga medis tidak perlu mencatat secara manual karena semua informasi dapat ditampung dalam data dan akan dikirimkan pada mesin *Internet of Things* (IoT) untuk menjalankan tugas sesuai dengan algoritma.

## 2. Dalam bidang energi

Terdapat bervariasi permasalahan yang timbul, mulai dari polusi atau pencemaran, pemborosan, hingga berkurangnya pasokan sumber daya. Oleh karena itu, adanya IoT akan mampu mengurangi beberapa resiko tersebut. Misalnya, dengan penerapan sensor cahaya mampu untuk mengurangi penggunaan energi listrik. Dengan sensor tersebut, mampu menangkap partikel cahaya sehingga saat cahaya tersebut banyak maka lampu akan mati. Namun, saat tidak ada pasokan cahaya, maka lampu akan otomatis menyala. Kemudian, juga dapat diterapkan pada fungsi penjadwalan yang dilakukan pada mesin oven, mesin pemanas yang telah terintegrasi dengan jaringan internet. Contoh konkret yang sering kita jumpai adalah pada *smart TV* yang telah menerapkan *Internet of Things* (IoT) untuk metode pencarian channel disesuaikan dengan pilihan pengguna (*user*).

## 3. Dalam bidang transportasi umum

Biasanya, anda selalu mengendarai sebuah mobil sendiri sesuai dengan aturan dan kemampuan berkendara yang telah anda pelajari. Namun, apakah anda sudah mengetahui saat ini ada penemuan terbaru di mana anda dapat menjalankan mobil tanpa mengemudi sendiri. Mobil tersebut dapat berjalan sendiri

sesuai dengan prosedur dan terprogram dengan baik. Jadi, anda dapat merasakan sensasi seperti pada sistem autopilot di pesawat. Tahap pengembangan kendaraan tersebut masih diujicobakan di beberapa negara maju. Selain kendaraan, sistem lalu lintas juga termasuk dalam cakupan *internet of things*. Dengan IoT, kita mampu untuk mengontrol berbagai sistem lalu lintas saat kondisi macet maupun sepi. Sehingga mengurangi resiko angka kecelakaan dan pelanggaran lalu lintas yang terjadi.

#### **4. Dalam bidang lingkungan umum**

Segala aktivitas manusia, tumbuhan, maupun hewan dapat dipantau dan diawasi dengan *Internet of Things* (IoT). Misalnya untuk melakukan penelitian kualitas air harus dibutuhkan sumber informasi yang akurat dan terpercaya. Dengan *internet of things*, anda mampu untuk mencari sumber data secara valid dan cepat. Tidak hanya itu, cakupan wilayah geografis yang disajikan cukup luas dan dapat menjangkau lebih banyak daerah. Dengan bantuan big data, permasalahan mengenai kecepatan transfer data dan pembacaan data tertutupi dengan baik.

#### **E. Arsitektur *Internet of Things* (IoT)**

Berbagai arsitektur *Internet of Things* (IoT) dengan tidak hanya beragam komponen dan fungsi, tetapi juga beragam terminologi yang digunakan. Ini mengakibatkan interoperabilitas terbatas antara sistem yang pada gilirannya menghambat pengembangan domain yang lengkap. Sederhananya adalah membuat sistem untuk menghubungkan antarperangkat agar dapat bekerja sama. Arsitek *Internet of Things* (IoT) bekerja sesuai dengan tujuan sistem. Apakah menerapkan *open protocol* sehingga bisa mendukung aplikasi multijaringan atau sebaliknya.

Menurut Sobin (2020), *Internet of Things* (IoT) adalah proyek yang menyediakan model referensi arsitektur yang membahas

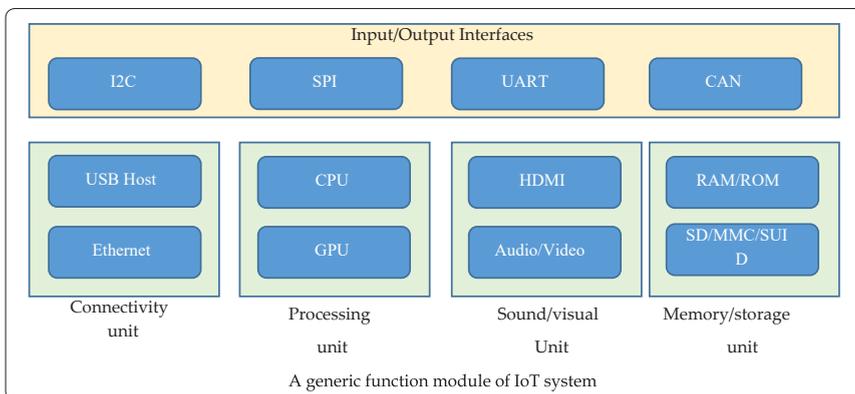
interoperabilitas dan integrasi yang efisien ke dalam lapisan layanan internet masa depan. *Internet of Things* (IoT) menciptakan model referensi arsitektur, yang tujuan utamanya adalah menyediakan arsitektur *Internet of Things* (IoT) pemersatu yang koheren, menciptakan pendekatan holistik untuk mengimplementasikan *Internet of Things* (IoT). Model referensi ini berisi model domain, model informasi, model komunikasi, model kepercayaan, keamanan dan privasi. Model domain mendefinisikan konsep IoT dan hubungan di antara mereka. Model informasi secara eksplisit mewakili konsep model domain. Model komunikasi menyediakan komunikasi antarkonsep *Internet of Things* (IoT). Kepercayaan, keamanan, dan privasi memastikan komunikasi yang aman dan menjaga privasi di antara konsep domain *Internet of Things* (IoT).

Ada banyak arsitektur yang sedang dikembangkan untuk aplikasi independen *Internet of Things* (IoT). Arsitektur saat ini yang menyediakan komunikasi antara perangkat heterogen, memberikan model yang tidak sesuai dan mereka tidak mengatasi masalah keamanan dan privasi serta masalah skalabilitas. Arsitektur pemersatu masih diperlukan untuk *Internet of Things* (IoT). Contoh Arsitektur IoT, yaitu uID-CoAP, untuk mengintegrasikan aplikasi tertanam yang ada ke jaringan IoT. Kerangka kerja uID-CoAP menggabungkan *Constrained Application Protocol* (CoAP) dengan arsitektur Ubiquitous ID (uID) untuk membangun jaringan *Internet of Things* (IoT) berdasarkan layanan RESTful dan database uID berbasis pengetahuan semantik.

Menurut Kumar *et al* (2019), arsitektur *Internet of Things* (IoT) terdiri dari lima lapisan penting yang mendefinisikan semua fungsi dari sistem IoT. Lapisan ini adalah lapisan persepsi, lapisan jaringan, lapisan *middleware*, lapisan aplikasi, dan lapisan bisnis. Di bagian bawah arsitektur IoT, terdapat lapisan persepsi yang terdiri dari perangkat fisik, yaitu sensor, *chip* RFID, *barcode*, dan objek fisik lainnya yang terhubung dalam jaringan IoT. Perangkat ini mengumpulkan informasi untuk mengirimkannya ke lapisan jaringan.

Lapisan jaringan berfungsi sebagai media transmisi untuk menyampaikan informasi dari lapisan persepsi ke sistem pemrosesan informasi. Transmisi informasi ini dapat menggunakan media kabel/nirkabel apa pun bersama dengan 3G/4G, Wi-Fi, Bluetooth, dan sebagainya. Lapisan tingkat berikutnya dikenal sebagai lapisan *middleware* menengah. Tugas utama lapisan ini adalah memproses informasi yang diterima dari lapisan jaringan dan membuat keputusan berdasarkan hasil yang dicapai dari komputasi di mana-mana. Selanjutnya, informasi yang diproses ini digunakan oleh lapisan aplikasi untuk manajemen perangkat global.

Di bagian atas arsitektur, ada lapisan bisnis yang mengontrol keseluruhan sistem *Internet of Things* (IoT), aplikasi, dan layanannya. Lapisan bisnis memvisualisasikan informasi dan statistik yang diterima dari lapisan aplikasi dan selanjutnya menggunakan pengetahuan ini untuk merencanakan target dan strategi masa depan. Selanjutnya, arsitektur IoT dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan dan domain aplikasi. Selain kerangka berlapis, sistem *Internet of Things* (IoT) terdiri dari beberapa blok fungsional yang mendukung berbagai aktivitas *Internet of Things* (IoT) seperti mekanisme penginderaan, otentikasi dan identifikasi, kontrol dan manajemen. Perhatikan gambar berikut ini!

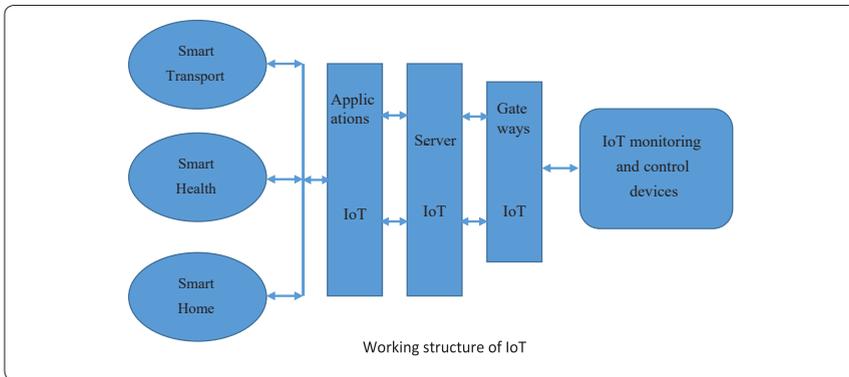


**Gambar 5. Arsitektur IoT.**

*Sumber: Kumar, Tiwari, & Zymbler, 2019.*

Ada beberapa blok fungsional penting yang bertanggung jawab untuk operasi I/O, masalah konektivitas, pemrosesan, pemantauan audio/ video, dan manajemen penyimpanan. Semua blok fungsional ini bersama-sama menggabungkan sistem *Internet of Things* (IoT) yang efisien yang penting untuk kinerja optimal. Meskipun ada beberapa arsitektur referensi yang diusulkan dengan spesifikasi teknis, tetapi ini masih jauh dari arsitektur standar yang cocok untuk IoT global.

Oleh karena itu, arsitektur yang sesuai masih perlu dirancang yang dapat memenuhi kebutuhan *Internet of Things* (IoT) global. Struktur kerja umum sistem *Internet of Things* (IoT) ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



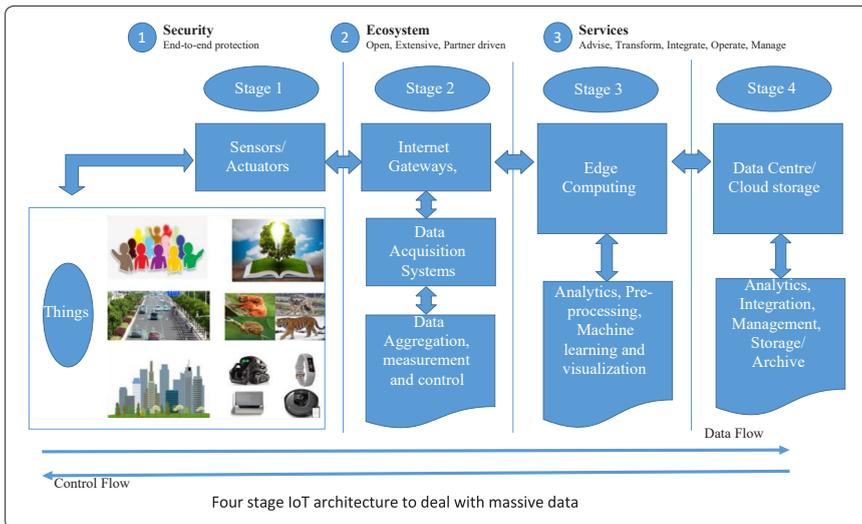
**Gambar 6. Struktur Kerja IoT.**

Gambar tersebut menunjukkan ketergantungan *Internet of Things* (IoT) pada parameter aplikasi tertentu. *Gateway Internet of Things* (IoT) memiliki peran penting dalam komunikasi IoT karena memungkinkan konektivitas antara server *Internet of Things* (IoT) dan perangkat *Internet of Things* (IoT) yang terkait dengan beberapa aplikasi.

Skalabilitas, modularitas, interoperabilitas, dan keterbukaan adalah masalah desain utama untuk arsitektur *Internet of Things* (IoT) yang efisien dalam lingkungan yang heterogen. Arsitektur *Internet of Things* (IoT) harus dirancang dengan tujuan untuk memenuhi

persyaratan interaksi lintas domain, integrasi multi sistem dengan potensi fungsi manajemen yang sederhana, skalabilitas, analitik dan penyimpanan data besar, dan aplikasi yang ramah pengguna. Selain itu, arsitektur harus dapat meningkatkan fungsionalitas dan menambahkan beberapa kecerdasan dan otomatisasi di antara perangkat *Internet of Things* (IoT) dalam sistem.

Kation antara sensor dan perangkat *Internet of Things* (IoT) adalah tantangan baru. Oleh karena itu, diperlukan arsitektur yang efisien untuk menangani sejumlah besar data *streaming* dalam sistem *Internet of Things* (IoT). Dua arsitektur sistem IoT yang populer adalah komputasi awan dan kabut/tepi yang mendukung penanganan, pemantauan, dan analisis sejumlah besar data dalam sistem *Internet of Things* (IoT). Oleh karena itu, arsitektur IoT modern dapat didefinisikan sebagai arsitektur 4 (empat) tahap seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



**Gambar 7. Tahapan Arsitektur IoT.**

Pada tahap 1 arsitektur, sensor dan aktuator memainkan peran penting. Dunia nyata terdiri dari lingkungan, manusia, hewan, *gadget* elektronik, kendaraan pintar, bangunan, dll. Sensor mendeteksi sinyal

dan data yang mengalir dari entitas dunia nyata ini dan mengubahnya menjadi data yang selanjutnya dapat digunakan untuk analisis. Selain itu, aktuator mampu mengintervensi kenyataan yaitu untuk mengontrol suhu ruangan, memperlambat kecepatan kendaraan, menyalakan musik dan lampu, dan lain-lain. Oleh karena itu, tahap 1 membantu dalam mengumpulkan data dari dunia nyata yang dapat berguna untuk analisis lebih lanjut.

Tahap 2 bertanggung jawab untuk berkolaborasi dengan sensor dan aktuator bersama dengan *gateway* dan sistem akuisisi data. Pada tahap ini, sejumlah besar data yang dihasilkan pada tahap 1 dikumpulkan dan dioptimalkan dengan cara terstruktur yang sesuai untuk diproses. Setelah sejumlah besar data dikumpulkan dan terstruktur, maka siap untuk diteruskan ke tahap 3, yaitu komputasi tepi. Komputasi tepi dapat didefinisikan sebagai arsitektur terbuka dalam mode terdistribusi yang memungkinkan penggunaan teknologi IoT dan daya komputasi besar-besaran dari lokasi berbeda di seluruh dunia. Ini adalah pendekatan yang sangat kuat untuk *streaming* pemrosesan data dan karenanya cocok untuk sistem IoT.

Pada tahap 3, teknologi *edge computing* menangani sejumlah besar data dan menyediakan berbagai fungsi seperti visualisasi, integrasi data dari sumber lain, analisis menggunakan metode pembelajaran mesin, dll. Tahap terakhir terdiri dari beberapa aktivitas penting seperti pemrosesan dan analisis mendalam, mengirimkan umpan balik untuk meningkatkan presisi dan akurasi seluruh sistem. Semuanya pada tahap ini akan dilakukan di *server cloud* atau pusat data. Kerangka kerja data besar seperti *Hadoop* dan *Spark* dapat digunakan untuk menangani data *streaming* besar ini dan pendekatan pembelajaran mesin dapat digunakan untuk mengembangkan model prediksi yang lebih baik yang dapat membantu dalam sistem *Internet of Things* (IoT) yang lebih akurat dan andal untuk memenuhi permintaan saat ini.

## F. Komponen *Internet of Things* (IoT)

Dengan hadirnya *Internet of Things* (IoT), benda atau objek dapat dikendalikan dan dipantau dari jarak jauh bukan lagi hal yang mustahil. Dengan IoT sistem dapat melakukan analisis, *monitoring*, membuat sebuah keputusan, dan memiliki kecerdasan buatan. Saat ini teknologi IoT populer digunakan di dunia untuk membantu menyelesaikan permasalahan manusia.

*Things* merupakan objek yang dilengkapi dengan sensor yang mengumpulkan data yang akan ditransfer melalui jaringan dan aktuator yang memungkinkan sesuatu untuk bertindak (misalnya, untuk menghidupkan atau mematikan lampu, membuka atau menutup pintu, menambah atau mengurangi kecepatan putaran mesin dan banyak lagi) (F. Kiani and A. Seyyedabbasi, 2018).

*Gateways* adalah sarana yang menyediakan konektivitas antara hal-hal dan bagian *cloud* dari solusi IoT, memungkinkan *preprocessing* dan pemfilteran data sebelum memindahkannya ke *cloud* (untuk mengurangi volume data untuk pemrosesan dan penyimpanan terperinci), dan mentransmisikan perintah kontrol dari *cloud* ke berbagai hal. Hal-hal kemudian menjalankan perintah menggunakan aktuatornya (Syafiqoh et al, 2018).

*Cloud gateway* memfasilitasi kompresi data dan transmisi data yang aman antara *gateway* bidang dan *server cloud* IoT. Ini juga memastikan kompatibilitas dengan berbagai protokol dan berkomunikasi dengan *gateway* lapangan menggunakan protokol yang berbeda tergantung pada protokol apa yang didukung oleh *gateway*. (Erazo-Rodas et al, 2018).

*Streaming data processor* berfungsi untuk memastikan transisi input data yang efektif ke danau data dan aplikasi kontrol. Tidak ada data yang sesekali dapat hilang atau rusak. (Erazo-Rodas et al, 2018).

*Data lake* merupakan sebuah wadah yang digunakan untuk menyimpan data yang dihasilkan oleh perangkat yang terhubung

dalam format alami. Data besar datang dalam “kumpulan” atau “aliran”. Ketika data diperlukan untuk wawasan yang bermakna, data itu diekstraksi dari danau data dan dimuat ke gudang data besar. (F. Kiani and A. Seyyedabbasi, 2018)

*Big data warehouse* merupakan data yang difilter dan diproses yang diperlukan untuk wawasan yang berarti diekstraksi dari danau data ke gudang data besar. Gudang data besar hanya berisi data yang dibersihkan, terstruktur, dan cocok (dibandingkan dengan danau data yang berisi semua jenis data yang dihasilkan oleh sensor).

*Data analytics* dapat menggunakan big data untuk menemukan tren dan mendapatkan wawasan yang dapat ditindaklanjuti. Ketika dianalisis (dan dalam banyak kasus divisualisasikan dalam skema, diagram, infografis) big data menunjukkan kinerja perangkat, membantu mengidentifikasi dan mencari cara untuk meningkatkan sistem IoT (membuatnya lebih dapat diandalkan, lebih berorientasi pada pelanggan).

*Machine learning and the models ML generates* dengan pembelajaran mesin, ada peluang untuk membuat model yang lebih tepat dan lebih efisien untuk aplikasi kontrol. Model diperbarui secara berkala (misalnya, seminggu sekali atau sebulan sekali) berdasarkan data historis yang terakumulasi di gudang data besar. Ketika penerapan dan efisiensi model baru diuji dan disetujui oleh analisis data, model baru digunakan oleh aplikasi kontrol.

*User applications* adalah komponen perangkat lunak dari sistem IoT yang memungkinkan koneksi pengguna ke sistem IoT dan memberikan opsi untuk memantau dan mengontrol hal-hal cerdas mereka (sementara mereka terhubung ke jaringan hal-hal serupa, misalnya, rumah atau mobil dan dikendalikan oleh sistem pusat). Dengan aplikasi seluler atau web, pengguna dapat memantau keadaan barang-barang mereka, mengirim perintah untuk mengontrol aplikasi, mengatur opsi perilaku otomatis (pemberitahuan dan tindakan otomatis ketika data tertentu berasal dari sensor (Ali et al, 2017).

*Internet of things* merupakan teknologi yang dapat mengatasi tantangan dari segi keamanan, kapasitas pemrosesan dan mobilitas data, selama perkembangan terkait teknologi lain mengikuti jalur yang diharapkan. Menurut Villamil, dkk. (2020), berikut 4 (empat) elemen utama di dalam IoT:

### 1. Perangkat

Perangkat *Internet of Things* (juga dikenal sebagai titik akhir) dapat dipahami sebagai gadget yang menangkap informasi saat memantau target tertentu. Ini dilakukan dengan menggunakan sensor yang memungkinkan untuk mengumpulkan data tentang variabel yang menarik seperti lokasi dan data terkait multimedia lainnya. Perangkat hanya memancarkan informasi untuk menghubungkan dirinya ke internet dan mengirimkan informasi yang menuju ke *cloud*. Setiap perangkat memiliki identitasnya sendiri dalam sistem, yang dikenal sebagai pengidentifikasi unik (UID) yang dapat membantu menentukan asal data tertentu. Kemajuan pesat dalam teknologi yang muncul dan konvergensi komunikasi nirkabel yang lancar, sensor dan identifikasi frekuensi radio (RFID) telah menghasilkan kelahiran *internet of things* (IoT). Oleh karena itu, IoT tidak hanya melayani kenyamanan warga tetapi juga kebutuhan industri kota.

### 2. Jaringan

Jaringan merupakan solusi untuk kebutuhan transportasi informasi melalui wilayah yang luas dengan sedikit usaha, dan di dunia modern, internet memenuhi peran penting itu. Saat ini, internet telah tersedia di mana-mana dan telah menyebar secara signifikan, lebih cepat dari teknologi lainnya. Sebuah artikel yang telah ditulis di belahan dunia lain dapat dibaca dengan relatif mudah berkat terobosan ini. Mengingat peningkatan permintaan yang signifikan, beberapa teknik telah dikembangkan untuk

membawa informasi. 5G adalah alat yang mungkin berguna untuk pengembangan komunikasi dalam hal teknologi untuk IoT. Teknologi ini dapat memenuhi permintaan lalu lintas yang besar dalam informasi jaringan. Shivangi Verm (2016) mengatakan, “5G berada di ranah di mana IoT akan menjadi sorotan panggung, karena perangkat IoT akan membentuk segmen penting dari jaringan 5G.” Hal ini merupakan visi penggunaan kedua teknologi tersebut dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan komunikasi yang optimal, aman, dan cepat. Kelangkaan spektrum adalah batasan lain dalam merancang implementasi IoT besar-besaran. Solusi paling masuk akal untuk masalah ini adalah radio kognitif, alat yang diperlukan untuk sistem informasi yang tangguh, konstan, dan aman. Radio kognitif adalah teknologi yang sadar akan lingkungannya dan mengetahui saluran mana yang tersedia secara *real time* untuk membawa informasi.

### **3. Keamanan**

Salah satu komponen yang paling relevan dalam teknologi apapun adalah keamanan. Munculnya teknologi apa pun bergantung padanya, mengingat data yang dikumpulkan itu penting dan bersifat pribadi. Keamanan teknologi ini sebanding dengan keamanan transaksi keuangan apa pun. Oleh karena itu, penerapan Blockchain adalah ide menarik yang dapat menjamin otentikasi, otorisasi, privasi, integritas pesan, integritas konten, dan keamanan data. Saat ini, salah satu potensi ancaman perangkat IoT adalah keamanan dan privasi data yang dikumpulkan/diangkut yang terkait langsung dengan kehidupan pengguna.

### **4. Cloud**

*Cloud* adalah nilai tambah lain dari teknologi ini. Itu bertugas menyimpan data, mengarahkannya, dan menjaga keamanan di blok data yang diterimanya dengan setiap gelombang informasi

yang datang dari perangkat. *Cloud* mentransfer informasi ke pusat analisis dan ini bertanggung jawab untuk memberikan saldo atau kesimpulan yang sesuai dengan data yang berasal dari perangkat ke *cloud*, untuk kemudian ditangani oleh pengguna. *Cloud* juga merupakan komponen teknologi yang paling komersial karena membawa data penting dari berbagai subjek studi. Hal ini memungkinkan perusahaan pihak ketiga untuk melihat gambaran lengkap tentang bagaimana karakteristik dari subjek penelitian dapat berguna. Ini dapat dijelaskan lebih lanjut dengan sebuah contoh berikut.

Mari kita anggap bahwa sensor yang tertanam dapat menentukan berapa kali, pada kecepatan berapa dan di tempat mana mobil mengerem di kota Bogotá. Jika pemerintah memiliki akses ke data ini, mereka dapat mengetahui tempat-tempat di mana rem paling tidak terduga terjadi dan kemudian mengambil tindakan pencegahan seperti penempatan lampu lalu lintas atau jembatan penyeberangan. Namun, jika perusahaan aplikasi seluler mendapatkan data ini, maka itu dapat memberi tahu pengguna di area di mana kebanyakan orang menyeberang jalan tanpa pemberitahuan lebih lanjut dan dengan demikian mencegah kecelakaan di kota pintar.

## **G. Implementasi IoT**

Adanya IoT tentu sangat memudahkan manusia dalam beraktivitas sehari-hari. Mesin adalah salah satu produk yang dihasilkan dengan IoT. Mesin dibuat agar pekerjaan manusia menjadi lebih mudah, pada awalnya mesin dibuat hanya untuk membantu manusia dan dioperasikan secara manual, lambat laun mesin bisa berjalan sendiri (otomatis), tetapi dalam perkembangannya pemanfaatan mesin sebagai alat dalam sebuah sistem akan menemui kendala jika sudah menyangkut jarak dan waktu. Dengan jarak yang begitu jauh, mesin tidak akan bisa berinteraksi dengan mesin yang lain. Untuk mengatasi

hal inilah diterapkan gagasan *internet of things* yang semua mesin dengan pengenalan *IP address* dapat menggunakan jaringan internet sebagai media komunikasi (saling bertukar data).

Menurut Efendi (2018), IoT dapat diaplikasikan di beberapa bidang di antaranya sebagai berikut:

1. Implementasi IoT dalam bidang keamanan, misalnya pengamanan menggunakan kamera CCTV di rumah, jalan, dan gedung dapat dikontrol di mana saja.
2. Implementasi IoT dalam bidang properti, misalnya eskalator, sistem pendingin gedung, sistem keamanan, CCTV, sistem administrasi, kelistrikan, instalasi saluran air dan gas, dan lain sebagainya.
3. Implementasi IoT dalam bidang medis, misalnya pemasangan sensor detak jantung dan sensor yang lain pada pasien yang terhubung ke ruang pusat kontrol untuk memonitor keadaan pasien secara otomatis dan memberikan peringatan jika terjadi hal buruk, sistem pembayaran rumah sakit, dan lain sebagainya.
4. Implementasi IoT dalam bidang pertanian, misalnya pertanian kopi. Solusi IoT ini tidak sekadar untuk mendigitalisasi proses produk kopi, tetapi benar-benar dapat menjadi *personal assistant* bagi para petani kopi khususnya dalam proses fermentasi dan pengeringan. Perangkat ini memiliki antara lain fitur notifikasi dan *alert* yang mengatur batas atas dan batas bawah di setiap variabel lalu memberikan peringatan jika kondisi lingkungan melewati batas tersebut supaya biji kopi tidak *over-processed* atau *under-processed*, terlebih jika terdapat perubahan kondisi iklim dan cuaca. Pengguna pun bisa memonitor data-data tersebut kapan saja dan di mana saja melalui perangkat selulernya.

Kini, hampir setiap perangkat yang digunakan saat ini dapat terhubung ke internet. Hal tersebut memberikan lebih banyak data kepada konsumen dan perusahaan daripada sebelumnya. Konektivitas yang selalu ada ini telah mampu secara drastis mengubah cara hidup orang. Teknologi IoT tidak hanya membuat segalanya menjadi lebih efisien, tetapi juga membantu bisnis mengurangi biaya operasional, serta membuat tempat kerja dan rumah lebih aman dan nyaman dari sebelumnya. Dengan kata lain, *Internet of Things* mampu memengaruhi berbagai industri yang beroperasi di seluruh dunia dengan sejumlah cara kreatif.

Penerapan teknologi IoT di beberapa industri ini akan memberikan referensi bagi kita bagaimana IoT mampu memberikan manfaat bagi dunia bisnis, di antaranya:

### **1. Kesehatan**

Untuk industri perawatan kesehatan, penerapan teknologi IoT meningkatkan kualitas, meminimalisir biaya, dan menyediakan akses pelayanan ke pasien yang lebih besar. Jaringan perangkat terhubung yang mengumpulkan, merekam, dan menganalisis data pasien dapat membantu diagnosis pasien, dan bahkan pencegahan penyakit.

Perangkat IoT yang terhubung memungkinkan penyedia layanan kesehatan menghindari pengumpulan data manual yang rawan kesalahan. Sebagai gantinya, informasi fisiologis pasien dikumpulkan oleh sensor, dianalisis dengan algoritma AI dan dikirimkan ke pendamping pasien sebagai informasi yang dapat ditindaklanjuti.

*Internet of Things* (IoT) juga dapat membantu mengurangi biaya rawat inap yang mahal atau kunjungan ke klinik dengan memungkinkan dokter untuk memantau gejala pasien secara aman dari jarak jauh dan memungkinkan pasien untuk berkomunikasi secara aman dengan dokter mereka.

## 2. Keuangan

Pengaruh teknologi IoT menjangkau hampir semua aspek industri keuangan dari pemrosesan pembayaran hingga layanan pelanggan, tetapi area yang paling diuntungkan adalah keamanan transaksi pembayaran. Penipuan adalah salah satu masalah terbesar industri dan berdampak negatif pada bank, konsumen, dan bisnis. Mengendalikan kejahatan ini adalah prioritas yang sangat tinggi untuk setiap lembaga keuangan, dan teknologi IoT menawarkan beberapa kemampuan pencegahan penipuan yang cukup kuat.

Inovasi dalam transaksi pembayaran yang aman telah menghasilkan opsi pembayaran IoT baru seperti Apple Pay, Google Pay, dan berbagai sistem pembayaran lain yang dapat dikenakan dan berbasis ponsel cerdas.

## 3. Ritel

Industri ini melihat berbagai inovasi dari penerapan teknologi IoT. Beberapa toko menggunakan ponsel cerdas untuk bertindak sebagai asisten belanja di dalam toko virtual, memungkinkan gerai ritel untuk menyesuaikan pengalaman konsumen dan memberikan perhatian lebih kepada setiap pelanggan tanpa hanya mengandalkan interaksi karyawan. Selain itu, melalui solusi inventaris otomatis seperti rak pintar yang secara akurat dapat menghitung jumlah item dalam persediaan akan menghindarkan pemilik bisnis dari kesalahan manusia.

Hal ini memungkinkan pelacakan barang yang lebih baik, serta pengalaman pelanggan yang lebih baik secara *online* maupun *offline* dengan memastikan bahwa jumlah persediaan selalu akurat seperti tercantum dalam data.

#### 4. Manufaktur

Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam manufaktur memungkinkan peningkatan efisiensi dan komunikasi yang lebih baik. Beberapa dekade yang lalu, rangkaian pelaporan masalah dengan bagian mesin di pabrik akan menghabiskan banyak waktu.

Karyawan yang mengetahui masalah tersebut harus menghentikan mesin dan memberi tahu supervisor tentang masalah tersebut. Supervisor kemudian akan menghubungi orang yang bertanggung jawab untuk memperbaiki mesin, dan mengoordinasikan pekerjaan mereka dengan produktivitas rantai pabrik.

Dengan peralatan terintegrasi, supervisor memiliki akses ke data waktu nyata dari rantai pabrik sehingga mereka akan mengetahui apabila ada ketidakteraturan dalam proses dan dapat bereaksi sesuai kebutuhan. Teknologi IoT memberi perusahaan manufaktur kendali yang lebih besar atas proses kerja mereka dan kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan lebih cepat serta efisien.

#### 5. Perhotelan

Cara orang berpergian dan pengalaman menginap di hotel bisa berubah secara drastis dengan teknologi *Internet of Things* (IoT). Hotel sudah mulai memperkenalkan *face detector* yang memungkinkan manajer dan penyedia untuk mengetahui siapa pelanggan sebelum mereka tiba dan *check-in*.

Sensor dan kamera pengenalan emosi juga akan membantu karyawan hotel memprediksi apakah tamu lapar dan memberikan rekomendasi makanan berdasarkan preferensi pribadi mereka. Personalisasi tersebut juga diatur untuk mencakup semua aspek kamar tamu, termasuk pengaturan suhu dan cahaya otomatis pada saat kedatangan.

Teknologi *Internet of Things* (IoT) dan perangkat yang disematkan menjadi alat yang fleksibel, menarik, dan bermanfaat untuk setiap industri. Pada waktunya, bisnis yang bersaing akan memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang ruang lingkup dan peluang pertumbuhan yang terlibat.

Adapun penerapan *Internet of Things* di Indonesia dapat dimanfaatkan untuk berbagai hal seperti *smart city*, *smart public transportation system*, *digital payment*, manufaktur dan retail, logistik atau semacamnya. Tidak hanya itu saja, *Internet of Things* juga mendorong industri untuk menciptakan atau mengembangkan aplikasi baru yang dapat digunakan di berbagai sektor kehidupan seperti *e-Health*, pendidikan, asuransi *user-based* dan aplikasi bisnis.

## 6. Pertanian Kopi

Manfaat lain dari produk *Internet of Things* (IoT) dapat memetakan dan memperbaiki *best practice* dari produksi kopi di mana setiap daerah akan berbeda satu sama lain. Selain itu, dalam konteks riset, teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat dipakai untuk melakukan penelitian lanjutan dalam berbagai keilmuan pada proses produksi kopi.

## H. Tantangan Penggunaan *Internet of Things* (IoT)

Keterlibatan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) dalam semua aspek kehidupan manusia dan berbagai teknologi yang terlibat dalam transfer data antarperangkat yang disematkan membuatnya menjadi kompleks dan memunculkan beberapa masalah dan tantangan. Masalah-masalah ini juga merupakan tantangan bagi para pengembang *Internet of Things* (IoT) di masyarakat teknologi pintar yang canggih. Seiring berkembangnya teknologi, tantangan dan kebutuhan akan sistem *Internet of Things* (IoT) yang canggih juga semakin berkembang. Oleh karena itu, pengembang *Internet of*

*Things* (IoT) perlu memikirkan masalah baru yang muncul dan harus memberikan solusi untuk mereka.

### 1. Masalah keamanan dan privasi

Salah satu masalah yang paling penting dan menantang di *Internet of Things* (IoT) adalah keamanan dan privasi karena beberapa ancaman, serangan dunia maya, risiko, dan kerentanan. Masalah yang menimbulkan privasi tingkat perangkat adalah otorisasi dan otentikasi yang tidak memadai, perangkat lunak yang tidak aman, firmware komputer, antarmuka web, dan enkripsi lapisan *transport* yang buruk.

Masalah keamanan dan privasi adalah parameter yang sangat penting untuk mengembangkan kepercayaan dalam sistem *Internet of Things* (IoT) sehubungan dengan berbagai aspek. Mekanisme keamanan harus tertanam di setiap lapisan arsitektur IoT untuk mencegah ancaman dan serangan keamanan. Beberapa protokol dikembangkan dan digunakan secara efisien di setiap lapisan saluran komunikasi untuk memastikan keamanan dan privasi dalam sistem berbasis IoT.

*Secure Socket Layer* (SSL) dan *Datagram Transport Layer Security* (DTLS) adalah salah satu protokol kriptografi yang diimplementasikan antara *transport* dan lapisan aplikasi untuk memberikan solusi keamanan di berbagai sistem IoT. Namun, beberapa aplikasi IoT memerlukan metode yang berbeda untuk memastikan keamanan dalam komunikasi antarperangkat IoT. Selain itu, jika komunikasi dilakukan dengan menggunakan teknologi nirkabel dalam sistem IoT, itu menjadi lebih rentan terhadap risiko keamanan.

Oleh karena itu, metode tertentu harus digunakan untuk mendeteksi tindakan jahat dan untuk penyembuhan atau pemulihan diri. Privasi di sisi lain adalah perhatian penting lainnya yang memungkinkan pengguna merasa aman dan nyaman saat

menggunakan solusi IoT. Selain itu, diperlukan untuk menjaga otorisasi dan otentikasi melalui jaringan yang aman untuk membangun komunikasi antara pihak yang terpercaya. Masalah lainnya adalah kebijakan privasi yang berbeda untuk objek yang berbeda yang berkomunikasi dalam sistem IoT. Kemudian setiap objek harus dapat memverifikasi kebijakan privasi objek lain di sistem IoT sebelum mengirimkan data.

## **2. Masalah *interoperabilitas/standar***

Interoperabilitas adalah kelayakan untuk bertukar informasi di antara perangkat dan sistem *Internet of Things* (IoT) yang berbeda. Pertukaran informasi ini tidak bergantung pada perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan. Masalah interoperabilitas muncul karena sifat heterogen dari berbagai teknologi dan solusi yang digunakan untuk pengembangan *Internet of Things* (IoT). Empat tingkat interoperabilitas adalah teknis, semantik, sintaksis, dan organisasi. Berbagai fungsi disediakan oleh sistem IoT untuk meningkatkan interoperabilitas yang memastikan komunikasi antara objek yang berbeda dalam lingkungan yang heterogen. Selain itu, dimungkinkan untuk menggabungkan platform *Internet of Things* (IoT) yang berbeda berdasarkan fungsinya untuk memberikan berbagai solusi bagi pengguna *Internet of Things* (IoT).

Mempertimbangkan interoperabilitas sebagai isu penting, peneliti menyetujui beberapa solusi yang juga dikenal sebagai pendekatan penanganan interoperabilitas. Solusi ini bisa berbasis adaptor/*gateway*, jaringan virtual/berbasis *overlay*, berbasis arsitektur berorientasi layanan, dll. Meskipun pendekatan penanganan interoperabilitas mengurangi beberapa tekanan pada sistem IoT tetapi masih ada tantangan tertentu dengan interoperabilitas yang dapat menjadi ruang lingkup untuk studi masa depan.

### 3. Hak etika, hukum, dan peraturan

Masalah lain bagi pengembang *Internet of Things* (IoT) adalah hak etika, hukum, dan peraturan. Ada aturan dan peraturan tertentu untuk menjaga standar, nilai moral, dan untuk mencegah orang melanggarnya. Etika dan hukum adalah istilah yang sangat mirip. Satu-satunya perbedaan adalah bahwa etika adalah standar yang diyakini orang dan hukum adalah batasan tertentu yang diputuskan oleh pemerintah. Namun, baik etika maupun hukum dirancang untuk menjaga standar, kualitas, dan mencegah orang dari penggunaan ilegal.

Dengan perkembangan *Internet of Things* (IoT), beberapa masalah kehidupan nyata terpecahkan tetapi juga menimbulkan tantangan etika dan hukum yang kritis. Keamanan data, perlindungan privasi, kepercayaan dan keamanan, dan kegunaan data adalah beberapa dari tantangan tersebut. Juga telah diamati bahwa sebagian besar pengguna IoT mendukung norma dan peraturan pemerintah sehubungan dengan perlindungan data, privasi, dan keamanan karena kurangnya kepercayaan pada perangkat IoT. Oleh karena itu, masalah ini harus dipertimbangkan untuk menjaga dan meningkatkan kepercayaan di antara orang-orang untuk penggunaan perangkat dan sistem *Internet of Things* (IoT).

### 4. Skalabilitas, ketersediaan, dan keandalan

Sebuah sistem dapat diskalakan jika dimungkinkan untuk menambahkan layanan, peralatan, dan perangkat baru tanpa menurunkan kinerjanya. Masalah utama dengan IoT adalah untuk mendukung sejumlah besar perangkat dengan memori, pemrosesan, daya penyimpanan, dan *bandwidth* yang berbeda.

Masalah penting lainnya yang harus dipertimbangkan adalah ketersediaan. Skalabilitas dan ketersediaan keduanya harus digunakan bersama dalam kerangka kerja berlapis IoT. Contoh

skalabilitas yang bagus adalah sistem *Internet of Things* (IoT) berbasis *cloud* yang memberikan dukungan yang memadai untuk menskalakan jaringan IoT dengan menambahkan perangkat baru, penyimpanan, dan daya pemrosesan sesuai kebutuhan. Namun, jaringan IoT terdistribusi global ini memunculkan paradigma penelitian baru untuk mengembangkan kerangka kerja *Internet of Things* (IoT) yang mulus yang memenuhi kebutuhan global. Tantangan utama lainnya adalah ketersediaan sumber daya untuk objek otentik terlepas dari lokasi dan waktu persyaratannya. Secara terdistribusi, beberapa jaringan IoT kecil secara tepat waktu terhubung ke platform IoT global untuk memanfaatkan sumber daya dan layanan mereka.

Kedepannya, ketersediaan merupakan perhatian penting. Karena penggunaan saluran transmisi data yang berbeda, yaitu komunikasi satelit, beberapa layanan dan ketersediaan sumber daya dapat terganggu. Oleh karena itu, saluran transmisi data yang independen dan andal diperlukan untuk ketersediaan sumber daya dan layanan tanpa gangguan.

##### 5. *Quality of Service* (QoS)

*Quality of Service* (QoS) adalah faktor penting lainnya untuk IoT. QoS dapat didefinisikan sebagai ukuran untuk mengevaluasi kualitas, efisiensi dan kinerja perangkat *Internet of Things* (IoT), sistem dan arsitektur. Metrik QoS yang penting dan diperlukan untuk aplikasi IoT adalah keandalan, biaya, konsumsi energi, keamanan, ketersediaan, dan waktu layanan. Ekosistem *Internet of Things* (IoT) yang lebih cerdas harus memenuhi persyaratan standar QoS. Selain itu, untuk memastikan keandalan layanan dan perangkat IoT apa pun, metrik QoS-nya harus ditentukan terlebih dahulu. Selain itu, pengguna juga dapat menentukan kebutuhan dan persyaratan mereka. Beberapa pendekatan dapat digunakan untuk penilaian QoS, ada *trade-off* antara faktor kualitas

dan pendekatan. Oleh karena itu, model kualitas yang baik harus diterapkan untuk mengatasi *trade-off* ini. Ada model kualitas baik tertentu yang tersedia dalam literatur seperti ISO/IEC25010 dan OASIS-WSQM yang dapat digunakan untuk mengevaluasi pendekatan yang digunakan untuk penilaian QoS.





## Bab VI

### Penerapan *Internet of Things* Pada Pertanian Kopi

#### A. Pendahuluan

Penerapan *Internet of Things* (IoT) dapat digunakan untuk berbagai bidang, tidak terkecuali pada dunia perkopian. Manfaat lain dari produk *Internet of Things* (IoT) adalah dapat memetakan dan memperbaiki *best practice* dari proses produksi kopi di mana setiap daerah akan berbeda satu sama lain. Selain itu, dalam konteks riset, produk ini dapat menyediakan data-data dari proses kopi secara unik. Lebih lanjut data tersebut dapat dipakai untuk melakukan penelitian lanjutan dalam berbagai bidang keilmuan pada proses produksi kopi.



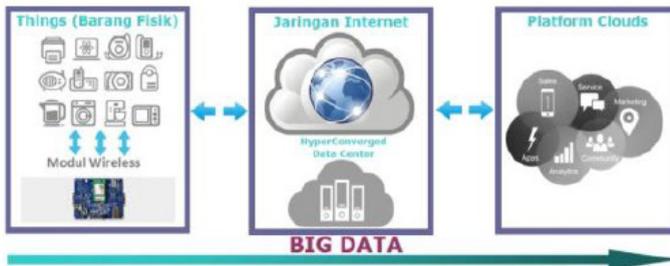
Gambar 8. Tanaman Kopi

Untuk menjaga kualitas kopi, Pemerintah telah menentukan standar tertentu melalui SNI No. 01-29072008. Salah satu poin penting dalam ketentuan Pemerintah tersebut adalah mengenai kandungan air maksimum yang diijinkan dalam butir kopi yakni 12,5%. Kopi dengan kandungan air tinggi akan menghasilkan kopi dengan kualitas buruk seperti menjadi rusak, busuk, berjamur dan berubah warna.

Dalam membantu para petani kopi meningkatkan kualitas produk kopi sekaligus menjaga konsistensi kualitas kopi dan efisiensi biaya, solusi *Internet of Things* (IoT) dihadirkan dalam bentuk *GM Smart Coffee Monitoring*. *Smart Coffee Monitoring* dalam program SMK Membangun Desa, nantinya dapat digunakan oleh pemroses atau produsen kopi sekelas UMKM. Bahkan produk tersebut juga bisa diterapkan di daerah-daerah yang banyak menghasilkan kopi, termasuk di antaranya yang berlokasi di area pelosok pegunungan. Dengan adanya teknologi IoT ini, cita rasa kopi yang dihasilkan akan jauh lebih konsisten dan memiliki daya jual tinggi.

Model *smart coffee monitoring* berbasis *internet of things* (IoT) akan mendorong potensi besar yang dihasilkan oleh Siswa SMK untuk memberikan layanan baru kepada warga pedesaan (Zanella *et al*, 2014). Model *smart coffee monitoring* berbasis *internet of things* (IoT) akan membawa banyak perubahan dengan segala konsekuensinya, sehingga membuat industri pedesaan semakin maju dan efisien (Wermann, J, 2019). Model *smart coffee monitoring* berbasis *internet of things* (IoT) menghubungkan antara dunia fisik dan dunia informasi, mengolah data yang diperoleh dari peralatan elektronik melalui sebuah *interface* antara pengguna dan peralatan. Sensor mengumpulkan data mentah fisik dari skenario *real time* dan mengubah ke dalam format yang dimengerti oleh mesin sehingga mudah dipertukarkan antara berbagai bentuk format data (*thing*) (Zhu, C. *et al*, 2015). Konsep *smart coffee monitoring* berbasis *internet of things* (IoT) mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur IoT, yakni barang fisik yang dilengkapi

modul IoT, perangkat koneksi ke internet seperti modem dan *Router Wireless Speedy*, serta *Cloud Data Center* untuk menyimpan aplikasi beserta *data base* (Bogers, M., West, J, 2012).



**Gambar 9. Konsep IoT**

Cara kerja dari model *smart coffee monitoring* berbasis *internet of things* (IoT), yaitu setiap benda harus memiliki sebuah alamat *Internet Protocol* (IP). Alamat *Internet Protocol* (IP) adalah sebuah identitas dalam jaringan yang membuat benda tersebut bisa diperintahkan dari benda lain dalam jaringan yang sama (Christidis, K. & Devetsikiotis, M, 2016). Selanjutnya, alamat *Internet Protocol* (IP) dalam benda-benda tersebut akan dikoneksikan ke jaringan internet (Schlechtendahl *et al*, 2015).

Dengan munculnya era digital, *Gunungmanik (GM) Smart Coffee* adalah salah satu aplikasi yang mampu memantau dan mengendalikan dari jarak jauh, seperti infrastruktur jaringan yang ada di desa Gunungmanik, Kabupaten Kuningan Jawa Barat. Selain itu, sistem ini mampu menciptakan peluang untuk integrasi ke dalam sistem berbasis komputer. Juga, menghasilkan dan meningkatkan efisiensi, akurasi, serta manfaat ekonomi.

*GM Smart Coffee Monitoring* ini dapat membantu petani untuk mengolah kopi secara tepat dan konsisten, terutama pada proses penanaman, pengaturan suhu, air, dan proses pengeringan. Mengapa proses ini sangat penting? Karena di dalam dunia perkopian, proses ini menjadi penentu kualitas dan cita rasa biji kopi. Jadi, fungsi utama

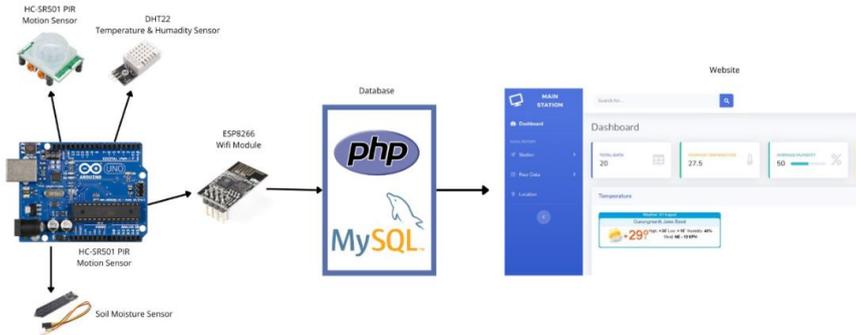
perangkat *smart coffee monitoring* ini adalah memonitor sejumlah variabel yang berpengaruh terhadap kualitas kopi.

*GM Smart Coffee Monitoring* ini pun dikembangkan dengan tiga manfaat utama berikut:

1. Pertama, biji kopi yang dihasilkan akan memiliki cita rasa yang konsisten sehingga nilai jualnya pun meningkat.
2. Kedua, setiap daerah akan memiliki proses pengolahan kopi yang berbeda-beda, tetapi tetap bersaing dan berkualitas.
3. Ketiga, kita dapat membedakan kualitas bahan kopi mentah, terutama pada biji cerinya apakah mengalami degradasi atau tidak. Dengan manfaat sebanyak ini, teknologi berbasis IoT ini adalah sebuah solusi untuk meningkatkan daya saing kopi-kopi asal Indonesia di kancan internasional.

## **B. Model *GM Smart Coffee Monitoring***

*GM (Gunungmanik) Smart Coffee Monitoring* adalah salah satu aplikasi yang dibuat sebagai bentuk untuk membantu para petani dalam menjaga kualitas produk biji kopi di wilayah Gunungmanik, Kabupaten Kuningan Jawa Barat, mulai dari penanaman sampai produksi atau pancapanen. Perangkat ini memiliki antara lain fitur notifikasi dan *alert* yang mengatur batas atas dan batas bawah di setiap variabel lalu memberikan peringatan jika kondisi lingkungan melewati batas tersebut supaya biji kopi tidak *over-processed* atau *under-processed*, terlebih jika terdapat perubahan kondisi iklim dan cuaca. Pengguna pun bisa memonitor data-data tersebut kapan saja dan di mana saja melalui perangkat selulernya.



**Gambar 10. Konsep *Smart Coffee Monitoring***

Pada bagian input dari sistem *GM Smart Coffee* ini terdapat sebuah sensor suhu dan kelembaban, sensor pH tanah dan kamera yang berfungsi sebagai pendeteksi intensitas suhu dan kelembaban dengan sensor DHT11. Pada bagian proses pada sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino UNO R3 yang bertugas sebagai pengolah data yang diberikan oleh sensor DHT11 yang nantinya akan diteruskan ke tahap *output*. Pada bagian *output* berperan sebagai aktuator pada sistem ini (pengambilan keputusan) dan juga terdapat LCD yang menampilkan hasil pengolahan data yang dilakukan oleh Arduino UNO.

### C. Implementasi *GM Smart Coffee Monitoring*

Perubahan zaman yang semakin maju menghasilkan banyak teknologi yang dikembangkan demi mempermudah aktivitas manusia. Dari teknologi dalam aspek pertanian, pangan, sumber daya energi, transportasi maupun telekomunikasi. Yang paling pesat dikembangkan saat ini adalah teknologi telekomunikasi. Dapat terlihat bagaimana berbagai negara berusaha menciptakan teknologi telekomunikasi yang lebih cepat dan efisien. Salah satu teknologi yang sedang dikembangkan yaitu *Internet of Things* (IoT).

Dalam pengembangan *smart coffee* berbasis IoT sebagai sistem *monitoring* yang akan dibuat adalah *GM Smart Coffee Monitoring*. Sistem *GM Smart Coffee Monitoring* ini memiliki fungsi untuk memonitori tanaman, di mana arduino uno R3 sebagai pusat pengendali sistem dengan kontrol jarak jauh IoT. Dengan penambahan IoT untuk mengetahui bagaimana kondisi tanaman kopi, cukup dengan menggunakan *smartphone* atau komputer tanpa harus mengecek langsung ke perkebunan, yang juga diharapkan dapat membantu petani kopi untuk meningkatkan produksi kopi yang lebih efisien dan dapat dipantau dari jarak jauh. Maka dibuatlah sistem *monitoring* tanaman kopi dan kontrol *GM Smart Coffee Monitoring* berbasis IoT.

*GM Smart Coffee Monitoring* dibangun dengan menggunakan sensor suhu dan kelembapan DHT11. Sementara Arduino Uno R3 digunakan pada perangkat ini sebagai pengendali komponen yang ada. Sehingga *GM Smart Coffee Monitoring* dapat bekerja secara otomatis memonitori dan pengontrolan lainnya.

Pada perangkat ini terdapat fitur-fitur notifikasi dan *alert* yang berfungsi untuk mengatur batas atas dan batas bawah variabel. Perangkat ini pula mampu memberikan peringatan jika kondisi lingkungan atau suhu dan kelembapan melampaui batas. Peringatan tersebut dimaksudkan agar kopi tidak *over*-proses atau *under*-proses. Apalagi, jika terdapat kondisi iklim dan cuaca yang tidak bersahabat. Para *user* (pengguna) dapat menggunakan sekaligus memonitor data tersebut kapan dan dimana saja melalui perangkat seluler atau komputer.

Tidak hanya itu, *GM Smart Coffee Monitoring* ini dapat digunakan oleh berbagai kalangan yang ada, baik para petani kopi, siswa dan instruktur. Perangkat ini juga dapat memetakan dan memperbaiki *best practice* dari proses produksi kopi. Yang mana setiap daerah akan berbeda satu sama lain. Bahkan dalam konteks riset, *Smart Coffee Monitoring* juga dapat menyediakan data-data dari proses produksi kopi secara unik.

Produk GM *Smart Coffee Monitoring* ini akan dikembangkan menjadi *multi-probe* dengan *firmware* yang sudah di-*upgrade*, di mana perangkat IoT tersebut didesain sedemikian rupa supaya mudah dan aman digunakan oleh petani di desa Gunungmanik, Kabupaten Kuningan Jawa Barat.

## Daftar Pustaka

- Arafat. 2016. "Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis *Internet of Things* (IoT) Dengan ESP8266." *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, Volume 7, No. 4, 262-268
- A. Ali, Y. Ming, S. Chakraborty, and S. Iram. 2017. "A comprehensive survey on real-time applications of WSN." *Futur. Internet*, vol. 9, no. 4. Doi: 10.3390/fi9040077.
- Andrianto, Heri dan Aan Darmawan. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika.
- Arends, R. 2008. *Learning to Teach*. New York : McGraw Hill Companies, inc.,1221 Avenue of the Americas
- Asriati, N, Sulistyarini, Maria Ulfah, Endang Purwaningsih. 2018. "Pengembangan Model Pembelajaran Teaching Factory 6M Menghadapi Revolusi Industri Keempat di SMK Negeri 6 Pontianak." *JURKAMI: Jurnal Pendidikan Ekonomi*, Vol. 3, No. 2.
- Abendroth, B., Kleiner, A. & Nicholas, P. 2017. *Cybersecurity policy for the internet of things*. USA: Microsoft Corporation.
- Bukit. 2014. *Strategi dan Inovasi Pendidikan Kejuruan*. Bandung: Alfabeta.
- Bogers, M., West, J. 2012. "Managing distributed innovation: strategic utilization of open and user innovation." *Creativ. Innovat. Manag.* 21, 61-75. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8691.2011.00622.x>
- Christidis, K. & Devetsikiotis, M. 2016. "Blockchains and smart contracts for the internet of things." *IEEE Access*, 4, 2292-2303.
- Direktorat Pembinaan SMK, Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah. 2016. *Generasi Gemilang Negeri Agraris: Profil SMK Rujukan Bidang Pertanian*. Jakarta: Kemendikbud.
- Direktorat Pembinaan SMK, Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah. 2018. *Serial Revitalisasi SMK: Membangun Bilingual Learning Ecosystem di SMK*. Jakarta: Kemendikbud.

- Direktorat Pembinaan SMK, Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah. 2021. *Program SMK Membangun Desa*. Jakarta: Kemendikbud.
- Efendi, Y. 2018. "Internet of things (IoT) sistem pengendalian lampu menggunakan raspberry Pi berbasis mobile." *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(2), 19–26. <https://doi.org/10.35329/jiik.v4i2.41F.W>,
- F. Kiani and A. Seyyedabbasi. 2018. "Wireless sensor network and Internet of Things in precision agriculture," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 9, no. 6, pp. 99–103. Doi: 10.14569/IJACSA.2018.090614.
- Grassi, A. *et al.* 2020. "A semi-heterarchical production control architecture for industry 4.0-based manufacturing systems." *Manufacturing Letters*, 24, pp. 43–46.
- Ixtiarto, Bambang dan Sutrisno, Budi. 2016. "Kemitraan Sekolah Menengah Kejuruan dengan Dunia Usaha dan Dunia Industri (Kajian Aspek Pengelolaan pada SMK Muhammadiyah 2 Wuryantoro Kabupaten Wonogiri)". *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*. Vol. 26 (1): hal. 57-69.
- Jatmiko, D., & Januarti, N. E. 2021. *Model kegiatan pembelajaran membangun desa*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Sosiologi.
- Kaur, H. 2019. "Internet of things: a review on technologies, architecture, challenges, applications, future trends." *Benchmarking: An International Journal*, 1–22. <https://doi.org/10.1108/BIJ-12-2018-0431>
- Khairi, M. H. Al. 2021. *Cara mengukur suhu dan kelembaban dengan DHT11 dan Arduino*. Retrieved from [www.mahirelektro.com/2020/02/tutorial-menggunakan-sensor-DHT11-pada-Arduino.html](http://www.mahirelektro.com/2020/02/tutorial-menggunakan-sensor-DHT11-pada-Arduino.html)
- Keum, D. D., & See, K. E. 2017. "The Influence of Hierarchy on Idea Generation and Selection in the Innovation Process." *Organization Science*, 28(4), 653–669
- Kumar, S., Tiwari, P., & Zymbler, M. 2019. "Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a

- review." *Journal Big Data*, 6(111), 1–21. <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0268-2>
- Kilkenny, M. 2010. "Urban/Regional Economics and Rural Development." *Journal of Regional Science*, vol.50, no.1, pp. 449-470.
- M. Erazo-Rodas, M. Sandoval-Moreno, S. Muñoz-Romero, M. Huerta, D. Rivas-Lalaleo, and J. L. Rojo-álvarez. 2018. "Multiparametric monitoring in equatorial tomato greenhouses (III): Environmental measurement dynamics," *Sensors (Switzerland)*, vol. 18, no. 8, pp. 1–36. Doi: 10.3390/s18082557
- Mochamad dan Hidayat. 2017. *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino*. Bandung: Informatika.
- Nain, U. 2019. *Pembangunan desa dalam perspektif sosiohistoris*. Makassar: Garis Khatulistiwa.
- Nanang Fattah. 2012. *Standar Pembiayaan Pendidikan*. Bandung: Rosda.
- Ngah, K., Z. Zakaria., J. Mustafa., & N. Noordin. 2012. Regional Development Policies Practices in the Rural Development Approach in Malaysia: A Case Study in Seberang Perai. *Asian Social Science*, Vol.8, No.11, pp. 186-192.
- Pavlova, M. 2009. *Technology and vocational education for sustainable development, empowering individuals for the future*. Australia: Springer
- Purbantara, A., & Mujiyanto. 2019. *Modul KKN tematik desa membangun pemberdayaan masyarakat desa*. Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi Republik Indonesia.
- Rifa, F.A. 2016. "Sistem Pendeteksi Dan Monitoring Kebocoran Gas (Liquefied Petroleum Gas) Berbasis Internet of Things." *Jurnal Teknik Informatika, JISKA*, Volume 1, No. 1, 5-13.
- Saaty, T.L. and Vargas, L.G. 2001. *Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process*. Norwell: Kluwer Academic Publishers. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4615-1665-1>

- Shivangi Verm, Leena Mahajan, Rajesh Kumar, Hardeep Singh Saini, Naveen Kumar. 2016. "A Small Microstrip Patch Antenna for Future 5G Applications." The 5th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO).
- Sobin, C. C. 2020. "A Survey on architecture, protocols and challenges in IoT." *Wireless Personal Communications*, 1–47. <https://doi.org/10.1007/s11277-020-07108-5>
- Suharto. 2018. *Pemberdayaan masyarakat desa dalam implementasi UU desa (analisis implementasi UU No. 66 Tahun 2014 tentang desa)*. 47–65. Semarang: Fakultas Ilmu Sosial Ilmu Politik Universitas Wahid Hasyim.
- Syahwil, Mohammad. 2013. *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: Andi.
- Schlechtendahl, J., Keinert, M., Kretschmer, F., Lechler, A., & Verl, A. 2015. "Making existing production systems Industry 4.0-ready." *Production Engineering*, Vol. 9, Issue.1, pp.143-148
- Tripathy, B. K., & Anuradha, J. 2018. *Internet of things (IoT): technologies, applications, challenges, and solutions*. Florida: CRC Press LLC.
- U. Syafiqoh, S. Sunardi, and A. Yudhana. 2018. "Pengembangan Wireless Sensor Network Berbasis Internet of Things untuk Sistem Pemantauan Kualitas Air dan Tanah Pertanian." *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 2, pp. 285–289. Doi: 10.30591/jpit.v3i2.878
- Villamil, S., Hernández, C., & Tarazona, G. 2020. "An overview of internet of things." *TELKOMNIKA: Telecommunication, Computing, Electronics and Control*, 18(5), 2320–2327. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v18i5.15911>
- Wermann, J., Colombo, A. W., Pechmann, A., & Zarte, M. 2019. "Using an interdisciplinary demonstration platform for teaching industry 4.0." *9th Conference on Learning Factories 2019*, 31, 302–308. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.03.048>

- W. Ruíz Martínez, Y. Díaz-Gutiérrez, R. Ferro-Escobar, and L. Pallares. 2019. "Application of the Internet of Things through a Network of Wireless Sensors in a Coffee Crop for Monitoring and Control its Environmental Variables." *TecnoLógicas*, vol. 22, no. 46, pp. 155–170. Doi: 10.22430/22565337.1485
- Yanuarsari, R., Asmadi, I., Muchtar, H. S., & Sulastini, R. 2021. "Peran program merdeka belajar kampus merdeka dalam meningkatkan kemandirian desa." *BASICEDU: Journal of Elementary Education*, 5(6), 6307–6317. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1828>
- Zhu, C., Leung, V.C.M., Shu, L. & Ngai, E.C.H. 2015. "Green internet of things for smart world." *IEEE Access*, 3, 2151–2162
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L. & Zorzi, M. 2014. "Internet of things for smart cities." *IEEE Internet Things Journal*, 1(1), 22–32

## Tentang Penulis



**Dr. Bunyamin, M.Pd.** adalah Dosen Manajemen Pendidikan dan *TQM in Education* di Sekolah Pascasarjana dan di Fakultas Agama Islam Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Selain aktif mengajar dan meneliti, ia juga menjabat sebagai Wakil Rektor IV UHAMKA tahun 2019-2023. Pria kelahiran Bandung, 2 Februari 1965 ini menyelesaikan studi doktornya dalam bidang manajemen pendidikan di Universitas Negeri Jakarta (UNJ) tahun 2013; menyelesaikan studi magisternya di Universitas Islam Jakarta dalam bidang manajemen pendidikan Islam tahun 2005; dan gelar Sarjana didapatnya dari Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) tahun 1991. Putra kelima dari Bapak Ahmad dan Ibu Najiroh ini tidak hanya seorang pengajar dan peneliti, ia juga merupakan seorang praktisi dalam bidang pendidikan dan manajemen. Ia pernah menjabat sebagai ketua jurusan kependidikan Islam FAI UHAMK tahun 2003-2005, Wakil Dekan FAI UHAMKA 2004-2008, kemudian Dekan FAI Uhamka 2010-2014, dan pernah menjabat sebagai Wakil Rektor III UHAMKA tahun 2014-2018. Dalam kesibukannya ia juga aktif menulis, di antara hasil karyanya adalah *Implementasi Strategi Pembelajaran Nabi Muhammad Saw* dan *Manajemen Berbasis Kultur Religi*.

Penulis mendapat “Hibah Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi” dari Kemendikbudristek dari tahun 2018-sekarang. Penulis dapat dihubungi melalui email: [bunyamin@uhamka.ac.id](mailto:bunyamin@uhamka.ac.id).



**Dr. Ir. Sintha Wahjusaputri, M.M.**, menyelesaikan pendidikan formal S-1 di Institut Sains dan Teknologi Nasional (ISTN) jurusan Teknik Elektro, Magister Manajemen (S-2) di Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi IPWI, Jakarta serta Program Doktorat (S-3) Manajemen Pendidikan di Universitas Negeri Jakarta (UNJ). Saat ini merupakan dosen tetap di Sekolah Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka (UHAMKA), dengan jabatan akademik Lektor Kepala IV-B. Penulis adalah dosen Statistika Pendidikan, Sistem Informasi Manajemen Pendidikan, Metodologi Penelitian Manajemen dan Bisnis, Manajemen Strategis. Selain aktif mengajar, Penulis menjadi peneliti nasional kemendikbudristek di bidang Pendidikan Menengah Kejuruan sejak tahun 2018 hingga sekarang di bidang pendidikan dan manajemen bisnis. Karya artikel ilmiah penulis telah banyak dipublikasikan di jurnal internasional dan nasional terakreditasi dan terindeks Scopus, Sinta-1 (Jurnal Cakrawala Pendidikan), The International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE), Sinta-2 (Jurnal Dinamika Pendidikan, Jurnal EduLearn, Jurnal Pendidikan Vokasi) dan lainnya, di bidang Pendidikan salah satunya adalah *model teaching factory* untuk peningkatan kompetensi siswa pendidikan menengah kejuruan di Wilayah Indonesia; Faktor Kritis Keberhasilan Penerapan Kompetensi Berbasis *Teaching Factory* pada Siswa Sekolah Menengah Kejuruan; Pengembangan *Teaching Factory* Berbasis Kompetensi Pendidikan Menengah Kejuruan di Provinsi Jawa Tengah; dan lain-lain. Penulis aktif mengikuti seminar nasional dan internasional dan aktif menulis buku di dunia pendidikan dan manajemen yang sudah diterbitkan ber-ISBN, yaitu (1) *Model Pembelajaran Teaching Factory*; dan (2) *Bank dan Lembaga Keuangan* (Edisi-2).

Penulis mendapat “Hibah Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi” dari Kemendikbudristek dari tahun 2018-sekarang.

Penulis dapat dihubungi, email: [sinthaw@uhamka.ac.id](mailto:sinthaw@uhamka.ac.id);  
Nomor Scopus: 57215772654; Sinta ID: 5989894; Google Cendekia:  
JM26A8AAAAJ; Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5602-7366>



**Johan, MT** menyelesaikan pendidikan formal S-1 di Universitas Pasundan Bandung, program Studi Teknik dan Manajemen Industri, Magister Teknik Industri (S-2) di Universitas Mercu Buana. Saat ini dosen tetap Universitas Muhammadiyah Cirebon dengan program Studi Teknik Industri. dengan jabatan akademik Lektor III-C. Penulis adalah dosen Manajemen Proyek, Perencanaan dan Perancangan Produk, *Production Planning and Inventory Control* dan Tata Letak Fasilitas Pabrik. Selain aktif mengajar, Penulis juga menjadi kepala Divisi pengabdian kepada masyarakat, aktif dalam membina desa-desa yang ada di wilayah tiga Cirebon.



# PENERAPAN MODEL SMK MEMBANGUN DESA BERBASIS

# INTERNET OF THINGS

(TEORI DAN APLIKASI)

Program SMK Membangun Desa merupakan upaya nyata dalam merealisasikan peran SMK dalam pembangunan nasional, khususnya pembangunan di pedesaan, dalam rangka meningkatkan daya saing sumber daya manusia Indonesia. Buku ini bertujuan memberikan acuan kepada SMK dan pihak terkait lain dalam perencanaan, pelaksanaan, monitoring, dan evaluasi SMK Membangun Desa, sehingga tujuan yang telah ditetapkan akan tercapai dengan cepat dan baik. Apabila segenap permasalahan sosial ekonomi di perdesaan teratasi, niscaya sebagian besar tantangan pembangunan di negeri ini dapat dilewati. Di sinilah pentingnya menjadikan desa sebagai beranda depan pembangunan. Jika keadaan desa tercukupi, baik dalam aspek sosial dan ekonomi, maka bisa ditarik kesimpulan kota juga akan mendapatkan dampaknya. Sebaliknya, jika permasalahan desa belum bisa teratasi, kota juga tidak bisa berharap lebih.

Dalam rangka mensukseskan dan keikutsertaan, maka dibuat aplikasi *Internet of Things* (IoT). Penerapan IoT dapat digunakan untuk berbagai bidang tidak terkecuali pada pertanian khususnya kopi. Desa Gunungmanik, Kabupaten Kuningan Jawa Barat merupakan desa penghasil produk kopi terbanyak di Provinsi Jawa Barat sehingga sebagai objek dalam penerapan dan pengenalan solusi IoT kepada para petani kopi bernama *GM Smart Coffee Monitoring* ini. *GM Smart Coffee Monitoring* berfungsi sebagai monitoring dari teknik penanaman hingga pascapanen kopi. Buku dengan judul "Penerapan Model SMK Membangun Desa Berbasis *Internet of Things*" ini sangat informatif bagi para peneliti di bidang pertanian kopi, Siswa SMK dan petani kopi.

 **BINTANG**  
SEMESTA MEDIA

Jl. Karangsari, Gg. Nakula, Sleman, Yogyakarta 57773  
Telepon: (0274) 4358369 WA: 0858 6534 2317  
Email: redaksibintangpustaka@gmail.com  
Website: bintangpustaka.com



ISBN 978-623-5472-24-9



9 786235 472249