

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan kota dengan capaian kesejahteraan masyarakat yang sejalan dengan perkembangan teknologi terbaru, roda perekonomian yang kuat serta memiliki karakter kota yang kuat, diperlukan dalam beberapa rencana serta proses pembangunan pada sebuah kota di masa depan. Indonesia merupakan negara yang memiliki berbagai macam pulau dengan karakter dan budaya yang kuat, salah satu kota/daerah di Indonesia yang memiliki karakter kuat tersebut ialah Kota Batu dengan Agropolitannya.

Kota Batu memiliki kondisi bentang alam yang merupakan wilayah perbukitan dan pegunungan sehingga kota ini berhawa dingin dengan suhu antara $21.3^{\circ}\text{C} - 34.2^{\circ}\text{C}$ (Batu, RTRW Kota Batu, 2010 - 2030). Mata pencaharian penduduk Kota Batu sebagian besar sebagai petani dengan berbagai macam jenis komoditas pertanian. Pertanian di Kota Batu memiliki beberapa komoditas unggul seperti pertanian tanaman hias, pertanian sayuran dan pertanian buah. Kondisi tersebut dapat menjadi roda perekonomian yang kuat di Kota Batu terlebih pada era industri 4.0 saat ini.

Industri 4.0 merupakan nama tren otomatis dan pertukaran data terkini dalam teknologi pabrik. Industri 4.0 ini mencakup sistem *cyber* fisik, internet untuk segala hal, komputasi awan dan komputasi kognitif (wikipedia, 2019). Dengan kata lain industri 4.0 ialah teknologi yang menggabungkan antara teknologi revolusi 3.0 (otomatisasi) dengan teknologi *cyber*. Teknologi ini telah masuk pada beberapa sektor khususnya pada sektor pertanian. Beberapa negara di Asia telah menerapkan teknologi 4.0 ini pada sektor pertaniannya guna meningkatkan mutu, produktivitas dan penjualan pasca panen, sehingga pada sektor pertanian dapat menjadi salah satu pemutar roda perekonomian suatu negara.

Kondisi tersebut sangat potensial jika diterapkan pada Kota Batu yang memiliki potensi agro yang berlimpah. Peningkatan komoditas tanaman hias, sayuran dan buah dapat menjadi peluang pemasukan APBD Kota Batu, oleh karena

itu pengembangan pertanian yang berbasis Teknologi 4.0 merupakan salah satu unsur terpenting dalam Rencana Pengembangan Tata Ruang Wilayah Kota/RTRW di setiap periodenya. Infrastruktur pertanian untuk mewadahi pengembangan Teknologi 4.0 tersebut juga merupakan bagian yang tidak dapat dilepaskan dalam pengembangan potensi agro di Kota Batu. Kondisi ini juga tertuang pada visi Kota Batu yaitu menjadikan Kota Batu Sebagai Sentra Pertanian Organik Berbasis Kepariwisata International (Batu, RPJMD Kota Batu, 2012 - 2017)

Kota Batu telah mempunyai infrastruktur yang berkaitan dengan pertanian yaitu Balitjestro. Balitjestro merupakan salah satu infrastruktur terpenting di Kota Batu pada sektor pertanian yang bertujuan untuk mengoptimalkan hasil kualitas sumber daya alam Kota Batu khususnya untuk tanaman jeruk dan buah tropika.

Berdasarkan kondisi tersebut maka sudah seharusnya Balitjestro dapat meningkatkan pertanian pada unsur varietas bibit, tidak hanya pada satu komoditas akan tetapi pada keseluruhan komoditas di Kota Batu serta penemuan teknologi pertanian terbaru yang berbasis kepada revolusi industri 4.0 sehingga dapat mengoptimalkan kondisi pertanian di Kota Batu. Pengoptimalan tersebut dapat berupa penyediaan infrastruktur dari penyempurnaan balitjestro menjadi **Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pertanian di Kota Batu.**

Pusat penelitian dan pengembangan teknologi pertanian ini mewadahi segala aktivitas penelitian, edukasi serta rekreasi pada seluruh komoditas Kota Batu yang meliputi tanaman hias, sayuran dan buah. Sedangkan pada aktivitasnya, P3TP ini juga meliputi penelitian pembibitan, penyakit tanaman, hingga pasca panen serta penjualan hasil panen secara online (E-commerce).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang fasilitas pengoptimalan dari fungsi infrastruktur pertanian di Kota Batu yang berbasis Teknologi 4.0 ?
2. Bagaimana merancang Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pertanian yang mewadahi aktifitas riset, edukasi dan wisata dalam satu kawasan?

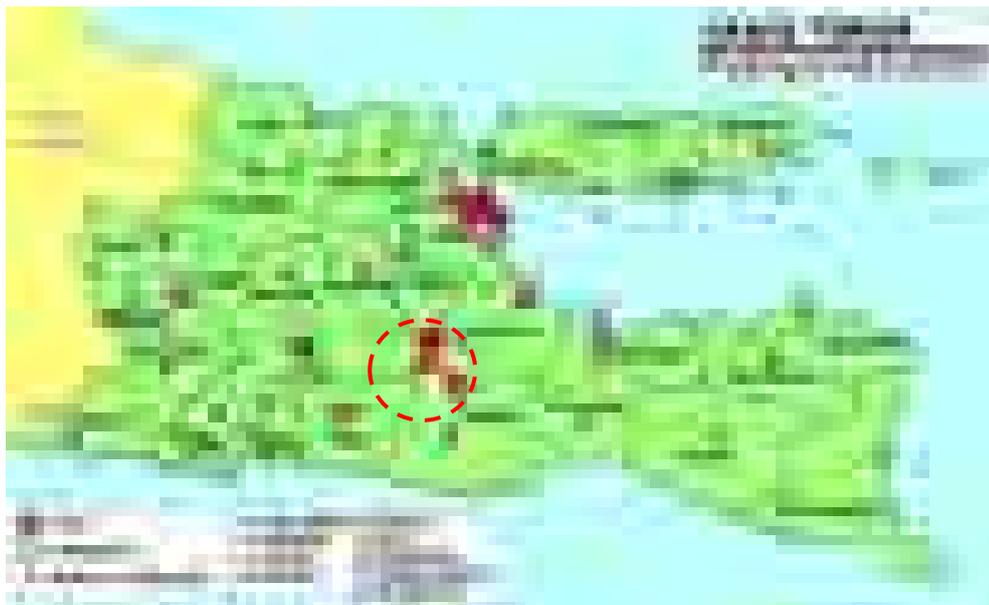
3. Bagaimana merancang wadah aktivitas penelitian yang berbasis terhadap teknologi industri 4.0 ?

1.3 Tujuan Perencanaan

1. Merancang Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (P3TP) Berbasis Teknologi Industri 4.0
2. Merancang P3TP dengan pendekatan Arsitektur Ekologis guna mengoptimalkan sektor bentang alam Kota Batu
3. Merancang ruang eksterior dan interior yang mewadahi kegiatan penelitian serta edukasi berbasis teknologi industri 4.0

1.4 Data Teknis Penunjang Gagasan

Berdasarkan pada RPJPD Kota Batu 2005 – 2025 dengan jangka waktu 20 tahun yang merupakan acuan perencanaan dan perancangan gagasan pembangunan disebutkan beberapa point yaitu ”Mewujudkan pengamalan nilai – nilai keagamaan dan kearifan lokal, mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas, mewujudkan tata kelola pemerintahan yang baik, mewujudkan ketentraman dan ketertiban masyarakat, mewujudkan pengembangan Kota Batu sebagai sentra pariwisata berbasis pertanian berwawasan lingkungan.” (Batu, RPJPD Kota Batu, 2005 - 2025)



Gambar 1 Peta lokasi Kota Batu di Jawa Timur

Sumber : Google.com

Kota Batu merupakan kota di Jawa Timur yang terletak diantara $122^{\circ} 17'$ - $122^{\circ} 57'$ bujur timur dan $7^{\circ} 44'$ - $8^{\circ} 26'$ lintang selatan dengan luas 19.908.7 Ha. Kota ini juga merupakan kota dengan perkembangan perekonomian yang sangat pesat, yang orientasi perkembangannya pada pertanian dan kepariwisataan. Kota Batu juga memiliki wilayah perencanaan administratif yang terbagi atas 3 kecamatan yaitu :

- a. Kecamatan Junrejo
- b. Kecamatan Batu
- c. Kecamatan Bumiaji

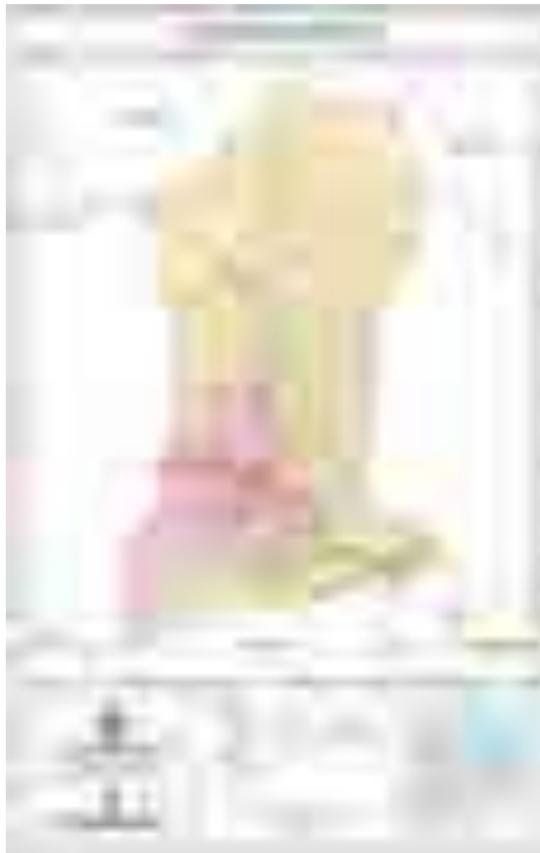
Selain itu, terdapat batas – batas administratif yaitu :

Batas Utara : Kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Pasuruan

Batas Selatan : Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang

Batas Timur : Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang

Batas Barat : Kecamatan Karangploso dan Kecamatan Dau, Kabupaten Malang (Batu, RTRW Kota Batu, 2010 - 2030).



Gambar 2 Peta administrasi Kota Batu

Sumber : RTRW Kota Batu

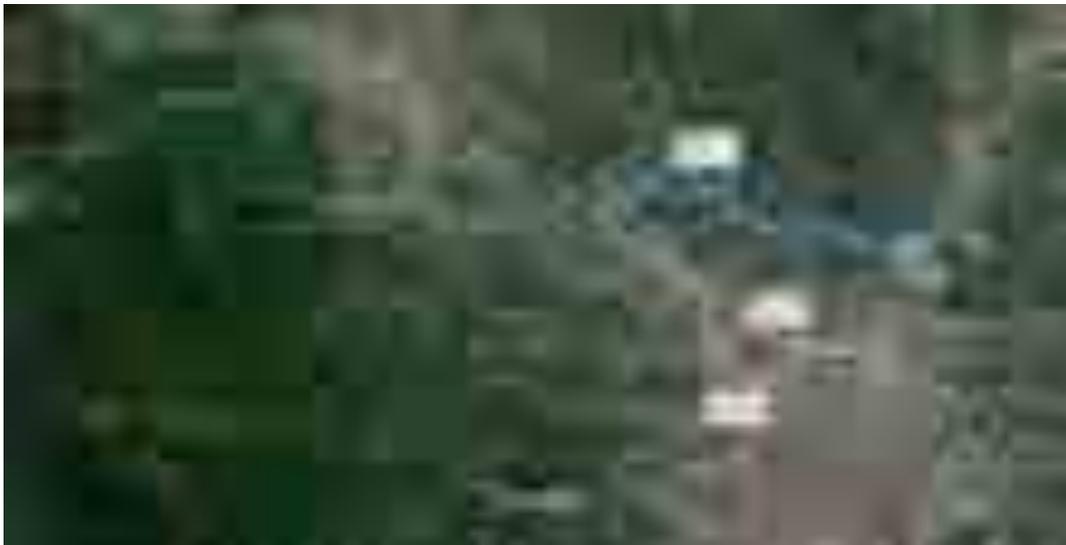
- Sarana & Prasarana Transportasi



Gambar 3 Jarak tempuh dari bandara Abd.Saleh – Kota Batu

Sumber : Google Earth

Jarak tempuh dari bandara Abdurahman Saleh di Malang menuju Kota Batu \pm 25.2 km dengan waktu tempuh 57 menit yang dapat ditempuh dengan transportasi darat.



Gambar 4 Jarak tempuh dari Arjosari – Kota Batu

Sumber : Google Earth

Jarak tempuh dari terminal Arjosari di Malang menuju Kota Batu \pm 18 km dengan waktu tempuh 38 menit yang dapat ditempuh dengan menggunakan transportasi darat.



Gambar 5 Jarak tempuh dari Juanda, Surabaya – Kota Batu

Sumber : Google Earth

Jarak tempuh dari bandara Juanda - Surabaya menuju Kota Batu - Malang \pm 104 km dengan waktu tempuh \pm 2.5 jam yang dapat ditempuh dengan menggunakan transportasi darat.

Berdasarkan kondisi tersebut maka Kota Batu merupakan salah satu kota yang *aksesable* untuk dikunjungi dari berbagai daerah khususnya dengan menggunakan moda transportasi darat.

- Teknologi industri 4.0

Teknologi 4.0 merupakan teknologi terbaru pada tahun 2019 yang pada beberapa negara telah diterapkan pada berbagai sektor. Teknologi 4.0 ini penggabungan antara teknologi otomatis dengan teknologi cyber, dengan keunggulan proses penerimaan, pengiriman dan pengolahan data yang cepat.

Kota Batu telah menerapkan teknologi 4.0 ini pada sektor pertaniannya, yaitu dengan penemuan teknologi In-Vitro pada proses pembibitan yang penelitiannya dilakukan oleh peneliti dari BPPT bekerjasama dengan Dinas Pertanian dan Kehutanan Kota Batu.

Teknologi In-vitro merupakan teknologi memperbanyak bibit sesuai dengan sifat induknya dengan cara yang lebih sederhana (BPPT, 2017). Proses ini dinilai BPPT merupakan pengaplikasian dari konsep industri 4.0 yang terkenal dengan kecepatan penerimaan, pengolahan, dan pengiriman data dalam hal ini kecepatan dalam proses pembibitan. Teknologi ini juga telah diuji coba pada budidaya

kentang dan hasil pada uji coba tersebut untuk biaya produksi budidaya kentang yang biasanya mencapai 30% namun dapat dipangkas menjadi 15% dari total biaya budidaya (BPPT, 2017).

Teknologi 4.0 di Kota Batu pada sektor pertanian untuk saat ini penerapannya hanya pada proses pembibitan sedangkan pada proses perawatan, pemanenan, hasil pasca panen, pemasaran, serta peralatan teknologi pertanian belum secara optimal dikembangkan teknologi 4.0

- Data Non-Fisik Kota Batu

Geologi

Kota Batu memiliki kondisi bentang alam yang merupakan wilayah perbukitan dan pegunungan. Terdapat 3 gunung besar utama yang mengelilingi Kota Batu yaitu gunung Panderman (2.010 meter), gunung Welirang (3.156 meter), gunung Arjuno (3.339 meter) sedangkan untuk kemiringan lahan (slope) di Kota Batu berdasarkan data dari peta kontur bakosurtanal 2001 diketahui bahwa sebagian besar wilayah perencanaan Kota Batu mempunyai kemiringan lahan 25% - 40%. Kota Batu merupakan kota yang subur untuk pertanian karena jenis tanahnya merupakan endapan dari sederetan gunung yang mengelilingi Kota Batu. Endapan hasil dari aktifitas gunung api ini sering disebut endapan epiklastik dan tiroklastika (Batu, RPJMD Kota Batu, 2012 - 2017). Berikut data luas kecamatan berdasarkan jenis data menurut BPS (Badan Pusat Statistik) Kota Batu.

Table 1 Luas kecamatan menurut jenis tanah

Kecamatan/ tahu	Luas Kecamatan menurut jenis tanah (km)			
	Andosol	Kambisol	Aluvial	Latosol
	2013			
Kecamatan Batu	1831.04	889.31	239.86	260.34
Kecamatan Bumiaji	1526.19	741.25	199.93	217
Kecamatan Junrejo	2873.89	1395.81	376.48	885.95
Kota Batu	6231.12	3026.37	816.27	885.95

Sumber : BPS Kota Batu

Table 2 Suhu dan Kelembapan udara Kota Batu

Bulan	Suhu Udara			Kelembapan Udara		
	Maks	Min	Rata - Rata	Maks	Min	Rata - Rata
Januari	27	22	23	98	88	94
februari	27	21	22	96	77	91
Maret	27	21	22	96	86	92
April	27	21	22	97	87	92
Mei	27	21	22	96	83	91
Juni	27	20	22	97	88	92
Juli	26	19	21	98	87	93
Agustus	26	19	21	98	88	92
September	28	21	22	96	84	89
Oktober	29	22	23	95	84	90
November	27	22	22	98	88	92
Desember	26	22	23	98	89	94

Sumber : BPS Kota Batu

Hidrologi

Kondisi hidrologi Kota Batu banyak dipengaruhi oleh sungai-sungai yang mengalir di bagian pusat kota, sehingga akan berpengaruh juga terhadap perkembangan kota. Hidrologi di Kota Batu dibedakan menjadi 3 (tiga) jenis yaitu air permukaan, air tanah dan sumber mata air. Sampai saat ini di wilayah Kota Batu telah diinventarisasi sebanyak 83 sumber mata air yang produktif dan selama ini telah digunakan oleh PDAM Unit Batu, PDAM Kabupaten Malang, PDAM Kota Malang maupun digunakan oleh swasta dan masyarakat untuk berbagai keperluan.

1.4.1 Asumsi Kelayakan Proyek

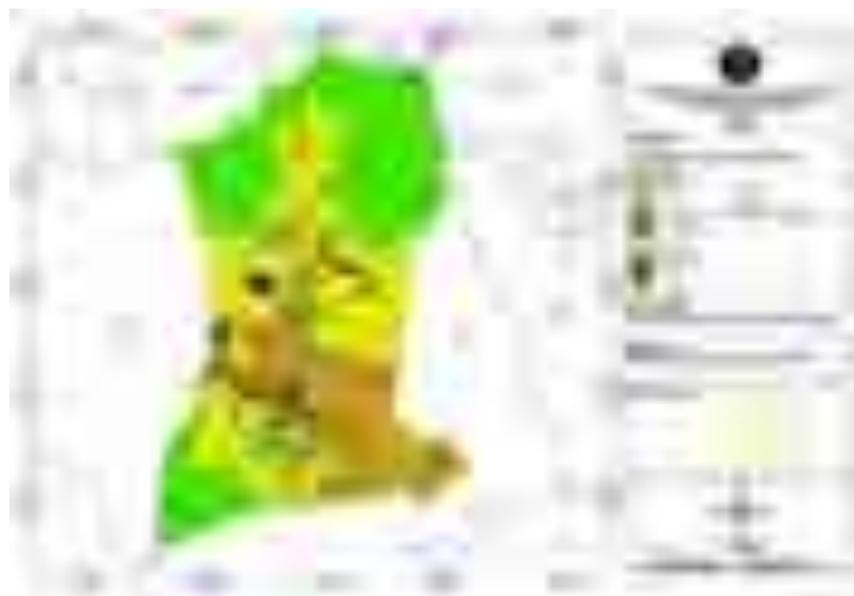
Balitjestro sebagai infrastruktur dalam sektor pertanian juga dirasa kurang begitu optimal untuk memaksimalkan kondisi pertanian yang ada di Kota Batu. Tanaman hias, serta sayur yang belum sepenuhnya terakomodir dalam standart mutu yang khusus sehingga hasil panen dapat lebih mudah bersaing dalam pasar

ekspor namun petani dari tanaman tersebut kurang begitu menikmati hasilnya dan juga kondisi pertanian apel yang belum terlihat perubahan yang signifikan sejak penurunnya di awal tahun 2000. Penurunan kondisi ini juga terlihat banyak lahan pertanian yang beralih fungsi menjadi lahan perekonomian bisnis.

Table 3 Data peralihan fungsi lahan Kota Batu 2008

No	Lahan	Kecamatan		
		Batu (Ha)	Bumiaji (Ha)	Junrejo (Ha)
1	Permukiman	780.00	482.82	397.83
2	Hutan	1141.32	5886.38	385.82
3	Hutan Kota	28.24	16.91	7.02
4	Tegalan	1833.37	5428.43	959.92
5	Pariwisata	17.71	11.40	0.05
6	Industry	0.00	42.58	0.00
7	Sawah	659.20	580.11	828.45
8	Kebun	77.35	426.19	0.00
Total luas lahan		4537.19	12868.82	2579.09

Sumber. Hasil analisis Data Ruslan Wirosedarmo, Dosen program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya



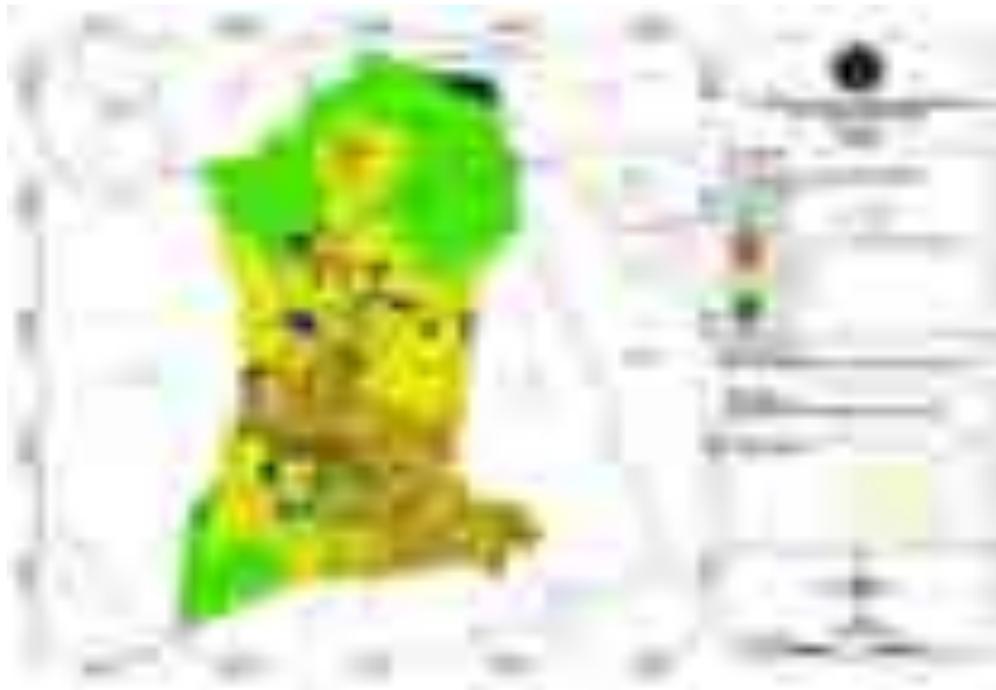
Gambar 6 Peta peralihan fungsi lahan Kota Batu 2008

Sumber : Bappeda Kota Batu

Table 4 Data peralihan fungsi lahan Kota Batu 2015

No	Lahan	Kecamatan		
		Batu (Ha)	Bumiaji (Ha)	Junrejo (Ha)
1	Permukiman	807.38	558.26	430.28
2	Hutan	969.3	5389.7	306.46
3	Hutan Kota	23.2	14.04	13.54
4	Tegalan	2004.99	5665.08	1110.82
5	Pariwisata	25.88	13.24	0.21
6	Industry	0	42.58	0.00
7	Sawah	586.4	517.53	698.81
8	Kebun	146.04	668.39	18.96
Total luas lahan		4563.19	12868.82	2579.08

Sumber : Hasil analisis Data Ruslan Wirosoedarmo, Dosen Program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya



Gambar 7 Peta peralihan fungsi lahan Kota Batu 2015

Sumber : Bappeda Kota Batu

Data di atas menunjukkan bahwa terjadi alih fungsi lahan dari tahun 2008 – 2015. Dalam kondisi lain Indonesia juga saat ini sedang menghadapi revolusi

industri 4.0 yang berbasis teknologi terbaru. Jika peralihan lahan terus terjadi maka pertanian di Kota Batu juga akan terancam kepunahan. Begitu juga dengan revolusi industri yang terus berjalan tanpa mempertimbangkan pengembangan teknologi pada sektor pertanian juga dapat menurunkan produktivitas pertanian Kota Batu. Kota dengan potensi agro yang berlimpah, visi misi yang mengedepankan pertanian, serta sejarah kota yang perkembangannya berbasis pertanian namun berbanding terbalik dengan realita saat ini.

Data lain yang menjelaskan mengenai pentingnya unsur agro untuk di kembangkan lebih lanjut ialah visi dan misi dari RTRW Kota Batu. Visa dan Misi tersebut menjelaskan bahwa Kota Batu merupakan kota sentra pertanian organik berbasis kepariwisataan international (Batu, RPJMD Kota Batu, 2012 - 2017) namun visi tersebut berbeda terbalik dengan kondisi yang ada sekarang dengan pengembangan infrastruktur lebih kepada kepariwisataan saja dan hanya sedikit infrastruktur pengembangan untuk sektor pertanian.

Kondisi peralihan fungsi lahan, kurang cepat dalam merespon revolusi industri 4.0 pada sektor pertanian, ketidaksesuaian visi dan misi Kota Batu dengan kondisi existing serta pengembangan infrastruktur kota yang lebih berpihak kepada kepariwisataan merupakan permasalahan yang sangat kompleks dan membutuhkan waktu untuk menyelesaikannya. Beberapa usaha telah dilakukan oleh Pemerintah Kota Batu seperti merancang beberapa peta rencana tata ruang wilayah sektor pertanian. Namun keberadaan rencana tersebut perlu untuk ditunjang dengan hadirnya infrastruktur yang lebih optimal serta berbasis industri 4.0 guna meningkatkan sektor pertanian serta teknologi pertanian di Kota Batu.

Permasalahan tersebut merupakan salah satu dasar dalam pengambilan judul tugas akhir ini yang dimaksudkan agar pengoptimalan Balitjestro sebagai infrastruktur sentra penelitian tanaman komoditi khas Batu Perlu untuk dilakukan. Dalam hal ini Pusat Penelitian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian Berbasis Industri 4.0 (P3TP) hadir sebagai pengoptimalan Balitjestro dalam menjalankan fungsinya sebagai penyokong utama standar mutu pertanian di Kota Batu. Sehingga kualitas bibit hingga hasil pemasaran hasil panen dari ketiga komoditas Kota Batu tersebut dapat dioptimalkan dan memiliki standar mutu khusus yang nantinya dapat bersaing di pasar domestik hingga international.

1.4.2 Studi Banding

Guna mengoptimalkan rancangan desain Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pertanian maka diperlukan beberapa proyek sejenis sebagai studi banding. Studi banding ini di dapatkan dari beberapa data baik secara langsung maupun tidak langsung. Data langsung didapatkan melalui observasi lapangan dengan wawancara secara mendalam dengan beberapa peneliti laboratorium yang berada di Lembang – Bandung, sedangkan untuk data tidak langsung didapatkan melalui beberapa sumber literatur yaitu :

1. <http://vovworld.vn/id-ID/rumah-asean/thailand-mengembangkan-pertanian-40-652926.vov>
2. <http://mekarsari.com/>
3. <http://www.litbang.pertanian.go.id/unker/361/>
4. <http://www.litbang.pertanian.go.id/unker/363/>
5. <http://www.litbang.pertanian.go.id/unker/362/>
6. <http://www.litbang.pertanian.go.id/unker/662/>
7. https://id.wikipedia.org/wiki/Industri_4.0

Berikut beberapa proyek, sistem dan teknologi sejenis berdasarkan data yang di dapatkan dan beberapa proyek yang telah dibangun di beberapa lokasi di Indonesia dan di Mancanegara.

1. Perkembangan Pertanian di Thailand

Thailand merupakan negara pengekspor terbesar produk pertanian dunia. Melalui hasil riset dan rekayasa teknologi ini pemerintah Thailand telah mengambil kebijakan untuk mengembangkan satu produk pada satu wilayah (*one village one commodity*) dengan memperhatikan aspek keterkaitan dengan sektor lain (*back word and forward linkage*), skala ekonomi dan hubungannya dengan outlet (pelabuhan). Pada negara ini sistem penyuluhan dibenahi, sarana produksi dan permodalan disediakan, infrastruktur dibangun dengan kualitas prima. Bahkan, untuk menjangkau pasar internasional, standar yang dipakai di negara pengimpor diterapkan di petani. Setiap petani yang akan mengekspor produknya harus menjalankan dua standar, yaitu GAP (*good agricultural practices*) dan GMP (*good manufacturing practices*).

Dalam hal penanaman padi Thailand menggunakan sistem tanam SRI (*System of Rice Intensification*). Perlu diingat kembali bahwa pola tanam SRI adalah cara bercocok tanam padi dengan prinsip menanam bibit muda, jarak penanaman yang lebar, menanam dengan segera, penanaman secara dangkal, air diatur tidak terus menerus menggenangi sawah, penyiangan gulma secara mekanis, dan aplikasi kompos atau bahan organik walaupun pupuk kimia tidak dilarang untuk masih digunakan.

Sekarang ini, hampir 100% jumlah petani Thailand menggunakan mekanisasi dalam produksi pertanian, dari penyebaran sampai pemanenan. Dalam produksi beras, penerapan pertanian 4.0 di Provinsi Kanchanaburi selama dua tahun ini telah memberikan hasil yang sangat menggembirakan, produktivitas pohon meningkat 27%. Melalui penerapan teknologi-teknologi modern dalam produksi pertanian, maka pertanian 4.0 akan membantu mengurangi langkah-langkah cocok tanam dan peternakan yang tidak berhasil guna menggandakan pola-pola yang sesuai seperti menghemat air dalam produksi, menggunakan pupuk, obat anti hama atau zat-zat kimia lain yang tidak merugikan lingkungan hidup dan kesehatan manusia serta mengurangi tenaga kerja dan ongkos produksi. Selain menerapkan program-program seperti “Petani pintar” (*Smart Farmers*), Pemerintah Thailand juga menerapkan kebijakan-kebijakan prioritas istimewa seperti membebaskan pajak pendapatan badan usaha selama 5 tahun untuk badan-badan usaha yang menerapkan teknologi modernisasi produksi di bidang pertanian swasta.

2. Taman Buah Mekarsari

Sejarah & Konsep Taman Buah Mekarsari

Taman Buah Mekarsari merupakan salah satu taman yang dibangun atas prakarsa (Alm) Ibu Tien Soeharto yang berlokasi di Kampung Mekarsari, Kecamatan Cileungsi, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Nama Mekarsari, diambil dari nama Kampung dimana taman ini dibangun. Dalam proses pembangunannya daun lamtorogung dipilih sebagai pola pembangunan Taman Buah Mekarsari, dikarenakan daun lamtorogung diyakini sebagai simbol tanaman serbaguna, penyubur tanah, pelestarian alam dan keindahan lingkungan. Pola daun lamtorogung tercermin pada bentuk utama dari kebun buah – buahan Taman Buah

Mekarsari yang masing–masing diberi nama : Blok A yaitu *Festival point* dan *Family walk zone*, Blok B yaitu *Central park*, Blok C yaitu *Green land zone*, Blok D yaitu *Mediterranean exotic zone* dan Blok E yaitu *Water zone*.



Gambar 8 Layoutplan Mekarsari

Sumber : Mekarsari.com

Fasilitas Taman Buah Mekarsari

Pada taman buah Mekarsari terdapat beberapa fasilitas yang terbagi atas 2 sektor yaitu sektor penelitian dan sektor wisata. Pada sektor wisata taman buah Mekarsari terbagi atas beberapa zona yaitu :

Zona A yang meliputi ;

a. *festival point* :

1. Panggung pertunjukan.
2. *bazar* dan *festival*.
3. *fun games* dan *attraction* (arena ketangkasan).

b. *family walk zone* :

1. Graha Krida Sari (*information center*).
2. *Garden Center*.
3. Taman Paradiso.
4. Kebun Keluarga.
5. Teater Dewi Sri.
6. Menara Pandang.
7. Lembah Bermain.

8. *Country Side*.

9. Danau Wiratama.

10. *the port* (wisata kanal).

11. toko buah dan cendera mata.

Zona B yang meliputi ;

a. *central park* :

1. plaza air mancur.
2. bangunan air terjun.
3. taman air terjun.
4. *camp park*.

Zona C yang meliputi :

b. *green land zone*:

1. *nusery*.
2. kebun wisata melon.
3. saung adem.

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 4. taman konservasi rusa. | a. <i>water zone</i> : |
| 5. kebun wisata salak. | 1. taman lotus |
| 6. taman air. | 2. taman rekreasi kelapa |
| 7. taman ziarah. | 3. <i>lakeside camp park</i> |
| 8. kebun wisata belimbing. | 4. danau cipicung |
| Zona D yang meliputi ; | 5. pulau mekarsari ” <i>my island</i> ” |
| a. mediteran <i>exotic zone</i> : | 6. sabut kelapa <i>outbound</i> |
| 1. taman mediteran + oasis. | 7. wisata perahu |
| 2. kebun tanaman langka. | 8. permainan air ; <i>giant bubble, aqua bike, canoeing, floating donat, banana boat, perahu dan water bike.</i> |
| 3. rumah pohon leo. | |
| 4. wisata bersepeda. | |

Zona E yang meliputi :

Pada sektor penelitian taman buah Mekarsari memiliki laboratorium Biosari. Laboratorium Biosari ini merupakan pusat penelitian dan pengembangan tanaman di Mekarsari. Laboratorium ini terdiri atas laboratorium kultur jaringan tanaman, *greenhouse*, dan kebun penelitian tanaman induk dan tanaman hasil pemuliaan.

Di dalam lokasi Lab. Biosari inilah tim peneliti Mekarsari bekerja untuk pengembangan tanaman buah tropika, baik itu berupa teknologi terapan budidaya tanaman buah, teknologi perbanyakan tanaman buah melalui teknik kultur jaringan tanaman, dan pemuliaan tanaman buah untuk memperoleh varietas tanaman baru yang sifatnya unggul.

Laboratorium yang dibangun di atas lahan seluas 5 ha, disediakan sebagai sarana penelitian, pengembangan tanaman dan edukasi. Laboratorium untuk edukasi mengenai teknik kultur jaringan tanaman dapat dikunjungi oleh sekolah-sekolah dari tingkat dasar sampai perguruan tinggi. Siswa dapat melihat langsung dan praktek mengenai teknik kultur jaringan.

Laboratorium yang diberi nama Lab Biosari ini selain melayani paket edukasi juga mengembangkan bentuk kerjasama perbanyakan tanaman dengan berbagai pihak. Baik instansi, lembaga penelitian/pendidikan, perusahaan swasta/BUMN, maupun perorangan. Bentuk kerjasama yang dilakukan dapat

berupa produk jadi maupun produk riset. Produk riset yang dilayani dapat berupa pengerjaan eksplan steril (fase inisiasi), fase perbanyakan ataupun pasca aklimatisasi. Sedangkan untuk produk jadi yang ditawarkan adalah dalam bentuk souvenir cantik untuk acara keluarga ataupun pernikahan.



Gambar 9 Laboratorium Biosari di Mekarsari

Sumber : Mekar Sari.com

3. Balai Penelitian Tanaman Hias (BALITHI)

Balai Penelitian Tanaman Hias terletak di Jl. Raya Ciherang segunung Pacet, Cianjur. Balai penelitian ini berfokus pada tanaman hias, fungsi balai penelitian ini ialah sebagai berikut :

Penelitian tanaman hias di bidang pemuliaan, fisiologi, agronomi, pasca panen, mekanisasi, untuk Pengembangan produksi, lingkungan pola tanaman, analisis komoditas, analisis residu pestisida dan pupuk

- Penelitian komponen teknologi sistem usaha tani tanaman hias
- Penelitian eksplorasi, evaluasi, pelestarian dan pemanfaatan plasma nutfah tanaman hias
- Pelayanan teknik, kerjasama dan penyebaran hasil peneliti

Fasilitas yang di sediakan Balai Penelitian ini ialah sebagai berikut :

- Laboratorium
- Kebun Percobaan
- Bengkel Alsin
- Perpustakaan
- Uji mekanisasi



Gambar 10 Balai penelitian tanaman hias

Sumber : balithi.litbang.pertanian.go.id



Gambar 11 Green House tanaman hias

Sumber : balithi.litbang.pertanian.go.id



Gambar 12 Rumah kaca tanaman hias

Sumber : balithi.litbang.pertanian.go.id



Gambar 13 Laboratorium virologi

Sumber : balithi.litbang.pertanian.go.id



Gambar 14 Ruang Uji Virus

Sumber : balithi.litbang.pertanian.go.id



Gambar 15 Laboratorium Kultur Jaringan

Sumber : balithi.litbang.pertanian.go.id



Gambar 16 Laboratorium Entomologi

Sumber : balithi.litbang.pertanian.go.id



Gambar 17 Laboratorium Mikologi

Sumber : balithi.litbang.pertanian.go.id

4. Balai Penelitian Tanah

Balai Penelitian Tanah terletak di Jl. Tentara Pelajar no 12 Bogor, Jawa Barat. Balai Penelitian Tanah (Balittanah) merupakan lembaga penelitian yang awalnya didirikan oleh pemerintah belanda, namun dalam perkembangannya sudah sering berganti nama dan berubah struktur organisasi lainnya.

Sejarahinya dimulai pada tahun 1905 ketika Hindia Belanda mendirikan sebuah laboratorium yang bernama *Voor Agrogeologie en Grond Onderzoek* yang merupakan bagian dari *Plantentuin* (yang sekarang berganti nama menjadi kebun raya bogor). Pada tahun 1930 menjadi *Bodemkundig Instituut*.

Tahun 1942, pada masa penjajahan Jepang, Balittanah berubah nama menjadi *Dozyoobu* dan tahun 1945 ketika Negara Republik Indonesia baru saja di proklamasikan, nama *Bodemkundig Instituut* kembali digunakan. Pada tahun 1950 bernama Balai Penyelidikan Tanah dan tahun 1961 menjadi Lembaga Penyelidikan Tanah. Setahun kemudian (1962) bernama Lembaga Penyelidikan Tanah dan Pemupukan yang kemudian menjadi Lembaga Penelitian Tanah pada tahun 1976, dan Pusat Penelitian Tanah pada tahun 1981. Pada tahun 1990 mandat penelitian diperluas ke bidang agroklimatologi dan namanya diubah menjadi Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimatologi (Puslittanak). Pada tahun 2001 mendapat mandat untuk pengembangan, sehingga menjadi Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (Puslitbangtanak).

Balittanah adalah salah satu balai yang ada dalam Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (Puslitbangtanak). Balai ini bertugas melaksanakan penelitian tanah dan agroklimat untuk meningkatkan produksi pertanian di Indonesia.

Balittanah merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) yang di bentuk berdasarkan surat keputusan Menteri Pertanian nomor : 96/kpts/OT, 210/1/2002, tanggal 29 Februari 2002. Dalam pelaksanaan tugasnya berada di bawah koordinasi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP), Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian Berdasarkan surat keputusan Kepala Badan Penelitian dan pengembangan Pertanian nomor : 157/kpts/OT.160/J/2006, tanggal 10 Juli 2006.

Sebagai balai penelitian tingkat nasional, Balittanah mempunyai tugas melaksanakan penelitian untuk menghasilkan teknologi pengelolaan sumberdaya tanah yang meliputi konservasi, rehabilitasi dan reklamasi tanah, kesuburan tanah dan pupuk dan biologi tanah serta melaksanakan kerjasama dan menyebarluaskan hasil-hasil penelitian.



Gambar 18 Laboratorium Kimia – Tanah

Sumber : balitanah.litbang.pertanian.go.id



Gambar 19 Laboratorium Biologi – Tanah

Sumber : balitanah.litbang.pertanian.go.id



Gambar 20 Laboratorium Fisika - Tanah

Sumber : balitanah.litbang.pertanian.go.id

5. Balai Penelitian Sayuran

Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) merupakan salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian yang berada di bawah koordinasi dan bertanggung jawab langsung kepada Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Balitsa terletak di bawah kaki gunung Tangkuban Parahu tepatnya pada $107^{\circ} 30'$ bujur timur dan $60^{\circ} 30'$ lintang selatan yang terletak di Desa Cikole, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat pada ketinggian tempat ± 1.250 m dpl. Ditinjau dari segi geologis jenis tanah di daerah tersebut merupakan tanah Andisol yang beriklim tipe B, dengan suhu rata-rata harian berkisar antara $19^{\circ} - 24^{\circ}$ C, kelembaban udara berkisar 34-90% dan rata-rata curah hujan 2.207,5 mm/tahun, sehingga daerah tersebut sangat cocok untuk pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran.

Pada tahun 1940 s.d. 1962, lembaga ini berstatus sebagai kebun percobaan dengan nama Balai Penyelidikan Pertanian Kebun Percobaan Margahayu di bawah Balai Penyelidikan Teknik Pertanian (BPTP) yang berkedudukan di Bogor, Jawa Barat. Pada tahun 1962 s.d. 1973, lembaga ini menjadi Kebun Percobaan

Margahayu di bawah Lembaga Penelitian Hortikultura (LPH) Pusat yang berkedudukan di Pasar Minggu, Jakarta Selatan. Tahun 1973 s.d. 1980, lembaga ini menjadi Cabang Lembaga Penelitian Hortikultura di bawah Lembaga Penelitian Hortikultura (LPH) Pusat yang berkedudukan di Pasar Minggu, Jakarta Selatan. Pada saat itu tenaga peneliti yang tergabung dalam lembaga tersebut dibagi dalam 4 disiplin ilmu, yaitu : Pemuliaan, Hama dan Penyakit, Sosial Ekonomi, dan Teknologi Hasil Pertanian.

Pada tahun 1980 melalui Surat Keputusan Menteri Pertanian No.861/Kpts/Org/12/1980 tertanggal 2 Desember 1980, Cabang Lembaga Penelitian Hortikultura berubah nama menjadi Balai Penelitian Tanaman Pangan (Balitan) Lembang dan bertanggung jawab langsung kepada Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan di Bogor di bawah lingkup Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.

Pada bulan Maret 1982 berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 550/Kpts/Org/7/1982, Balai Penelitian Tanaman Pangan (Balitan) Lembang berubah nama menjadi Balai Penelitian Hortikultura (Balihort) Lembang. Di dalam Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 613/Kpts/OT.210/8/1984 Balai Penelitian Hortikultura (Balihort) Lembang merupakan salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian di bidang penelitian dan pengembangan tanaman hortikultura yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Adapun tugas yang diemban oleh Balihort Lembang, yaitu melaksanakan penelitian dan pengembangan tanaman sayuran dan tanaman hias. Pada saat itu Balihort Lembang memiliki dua Sub Balai, yaitu Sub Balai Tanaman Hias di Cipanas, Cianjur dan Sub Balai Hama dan Penyakit di Segunung, Cianjur.

Pada tanggal 1 April 1995, berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 796/Kpts/OT/210/12/94, Balihort Lembang berubah nama menjadi Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) dengan tugas pokok melaksanakan penelitian dan pengembangan tanaman sayuran

Tugas Pokok dan Fungsi Balitsa (Balai Penelitian Tanaman Sayuran)

- Pelaksanaan penelitian genetika, pemuliaan, pembenihan, dan pemanfaatan plasma nutfah tanaman sayuran.
- Pelaksanaan penelitian morfologi, ekologi, entomologi, dan fitopalogi tanaman sayuran.
- Pelaksanaan penelitian komponen sistem teknologi dan usaha agribisnis tanaman sayuran
- Pemberian pelayanan teknik penelitian tanaman sayuran
- Penyiapan kerjasama, informasi, dan dokumentasi serta penyebarluasan dan pendayagunaan hasil penelitian tanaman sayuran.
- Pelaksaaan urusan tata usaha dan rumah tangga.

Komoditas prioritas dalam penelitian di Balitsa (Balai Penelitian Tanaman Sayuran) memiliki beberapa jenis yaitu :

- Komoditas utama : ketang, Cabai Merah, Bawang Merah, Kubis, Tomat, Buncis, Kacang Panjang, dan Jamur.
- Komoditas prospektif : Terong dan Mentimun
- Komoditas Trendsetter : Sayuran Tropis Asli Indonesia



Gambar 21 Balai Penelitian Tanaman Sayur

Sumber : balitsa.litbang.pertanian.go.id



Gambar 22 laboratorium Terpadu Balitsa

Sumber : balitsa.litbang.pertanian.go.id



Gambar 23 Aktivitas penanaman pada kebun percobaan

Sumber : balitsa.litbang.pertanian.go.id

1.4.3 Tema Perancangan

Tema yang akan digunakan serta sesuai dengan perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Berbasis Teknologi Industri 4.0 ini ialah *Agri is Future and Nature* yang akan di kombinasikan dengan unsur ekologis yang secara fungsi dapat di maksimalkan namun tidak mengurangi unsur ekologis yang merupakan karakter Kota Batu yang kaya akan keindahan alamnya sehingga diharapkan fasilitas ini dapat menyatu dengan alam dan meminimalisir kerusakan alam.



Gambar 24 Skema tema perancangan

Sumber : Analisis Penulis, 2019

a. *Pengertian Agriculture*

Agriculture menurut Elisa.ugm.ac.id dalam Van Aarsten (1953) merupakan kegiatan manusia untuk memperoleh hasil yang berasal dari tumbuh – tumbuhan dan atau hewan yang pada mulanya dicapai dengan jalan sengaja menyempurnakan segala kemungkinan yang telah diberikan oleh alam guna mengembangbiakan tumbuhan dan atau hewan tersebut.

b. *Pengertian Future*

Orientasi masa depan menurut Edysepyono dalam Trommsdoff (dalam Steinberg, 2009) merupakan fenomena Kognitif motivasional yang kompleks, yaituantisipasi dan evaluasi tentang diri di masa depan dalam interaksinya dengan lingkungan.

c. Pengertian Ekologis

Arsitektur Ekologis jika dilihat berdasarkan teori Ernst Heckel serta pengertian bahasa ialah merupakan pembangunan lingkungan binaan sebagai kebutuhan hidup manusia dalam hubungan timbal balik dengan lingkungan alamnya yang mempertimbangkan keberadaan dan kelestarian alam, di samping konsep – konsep Arsitektur bangunan itu sendiri.