



BAB I
PENDAHULUAN

BAB I PENDAHULUAN

BAB I merupakan penjelasan bagian pendahuluan dari penelitian ini. Bagian pendahuluan dari penelitian ini, akan membahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, kontribusi. Selain itu, asumsi penelitian juga akan dibahas pada BAB I di bagian pendahuluan.

I.1 Latar Belakang

Urban farming atau pertanian perkotaan adalah suatu konsep dan pendekatan pembangunan berkelanjutan serta ketahanan pangan di suatu wilayah dengan urgensi kekurangan lahan dengan tujuan sebagai upaya menjaga ketahanan pangan (Maulana dkk., 2023). Konsep *urban farming* dianggap sebagai strategi yang dapat membawa berbagai manfaat dan membantu sistem pangan perkotaan yang tangguh pada suatu wilayah (Dubbeling dkk., 2019). Media yang digunakan dalam dalam penerapan *urban farming* merupakan pemanfaatan ruang-ruang terbatas seperti, atap bangunan, balkon dan lahan kosong.

Urban farming dapat meningkatkan keberlanjutan lingkungan karena konsep ini bermanfaat di daerah perkotaan yang lahan nya terbatas. Diketahui *urban farming* memiliki manfaat sosial karena meningkatkan ketahanan pangan masyarakat, memberdaya masyarakat untuk bertani dan menjadi inspirasi. *Urban farming* dapat dikatakan merupakan bagian dari strategi perubahan iklim yang lebih luas (Dubbeling dkk., 2019). Perubahan iklim yang terjadi dapat berpengaruh ke efektivitas *urban farming* (Türker, 2023). Seperti yang diketahui, perubahan iklim yang saat ini terjadi tidak hanya dialami oleh suatu negara saja tetapi juga secara global (Ainurrohmah & Sudarti, 2022). Dampak perubahan iklim global ini dapat mempengaruhi kualitas hidup manusia dan lingkungan secara umum. Penyebab mendasar terjadinya fenomena perubahan iklim ialah adanya perubahan pada total masukan dan keluaran energi di permukaan planet bumi (Siringoringo, 2021). Perubahan iklim mulanya ditandai dengan perubahan cuaca yang drastis seperti meningkatnya suhu, kekeringan di beberapa wilayah, dan tingginya curah hujan. Perubahan iklim menjadi perhatian di dalam SDGs nomor 13.

Selain perubahan iklim, *urban farming* berkaitan dengan ekosistem daratan. Diketahui ekosistem daratan memiliki peran penting bagi kehidupan manusia. Di ekosistem daratan, tumbuhan menyediakan 80% bahan makanan untuk manusia, hutan meliputi 30% permukaan bumi yang merupakan menjadi habitat bagi jutaan spesies serta menjadi sumber air dan udara bersih (BAPPENAS, 2023). Dalam ekosistem daratan yang berada di daerah perkotaan, *urban farming* memiliki peran dalam hal kebutuhan pangan sehari-hari. Produksi pangan di daerah perkotaan contohnya adalah kebun rumah, kebun komunitas, kebun pasar, kebun sekolah, kebun atap, budidaya perairan dan pertanian perkotaan. Tidak hanya sebagai produksi pangan, *urban farming* yang dilakukan di daerah perkotaan memiliki dampak baik bagi lingkungan, contohnya dapat mengurangi masalah yang terkait dengan aliran air hujan, karena air hujan dapat teralirkan ke kebun. Ekosistem daratan menjadi perhatian di dalam SDGs nomor 15

Selain peran penting *urban farming* dalam perkotaan yang berkontribusi pada kebutuhan pangan dan lingkungan, penerapannya di Indonesia juga menunjukkan relevansi yang signifikan, mengingat Indonesia sebagai negara agraris dengan ekosistem daratan yang subur dan beriklim tropis (Rahman & Octaviani, 2020). Sebagai negara yang memiliki ekosistem darat tanah yang subur, Indonesia memiliki berbagai macam tanaman yang dapat di budidayakan. Karena hal tersebut Indonesia disebut juga sebagai negara agraris. Indonesia sebagai negara agraris sangat memperhatikan keberlangsungan sektor pertanian. Sektor pertanian masih merupakan sektor yang memiliki peran penting dalam pembangunan nasional. Peran tersebut dapat dilihat pada sebagai salah satu sektor penyumbang Produk Domestik Bruto (PDB) dan penyerapan tenaga kerja yang cukup besar (Rahman & Octaviani, 2020).

Namun *urban farming* dapat dikatakan sektor yang terkena dampak dari perubahan iklim (Dubbeling dkk., 2019). Dampak perubahan iklim yang berkepanjangan memiliki dampak buruk, beberapa dampak buruk akibat dari adanya perubahan iklim yang contohnya adalah peningkatan suhu dan periode kekeringan yang dapat menyebabkan risiko gagal panen, fluktuasi curah hujan yang tidak teratur yang dapat merusak tanaman sekaligus mengganggu siklus pertanian, perubahan pola serangan hama dan penyakit yang bisa jadi semakin

meluas atau sulit dikendalikan dan perubahan ketersediaan air yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Hidayat, 2023). Apabila hal tersebut dibiarkan secara terus-menerus *urban farming* dapat mengalami kerusakan secara berkepanjangan dan berpotensi menyebabkan gagal panen.

Tantangan *urban farming* tidak hanya pada perubahan iklim, tetapi juga adanya urbanisasi dan pembangunan. Urbanisasi telah mengurangi ruang terbuka hijau karena adanya pembangunan perkotaan, yang berdampak pada pengurangan lahan pertanian (Maulana dkk., 2023). Dampak dari urbanisasi menyebabkan pengurangan luas lahan pertanian Indonesia dari tahun ke tahun. Adapun dapat terlihat dari tahun 2015 luas lahan pertanian 8.092.907 ha, lima tahun kemudian atau pada tahun 2019 luas lahan pertanian berkurang menjadi 7.463.948 ha (Kementerian Pertanian, 2020). Umumnya dampak dari urbanisasi terjadi di kota-kota besar di Indonesia, seperti Jakarta, Surabaya, Semarang dan lain-lain. Masalah ini membutuhkan skema ketahanan pangan berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk perkotaan (Maulana dkk., 2023). *Urban farming* dinilai mampu menjadi salah strategi untuk menyejahterakan kehidupan masyarakat perkotaan dalam menjaga ketahanan pangan. Pemerintah mendukung dan mengapresiasi adanya inisiatif masyarakat dalam aktivitas *urban farming* yang memanfaatkan lahan terbatas di kawasan perkotaan. Menurut pemerintah *urban farming* memiliki peran penting dalam mewujudkan ketahanan pangan di daerah tersebut (Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia, 2021).

Dari pernyataan sebelumnya diketahui tren *urban farming* diinisiasi oleh masyarakat sebagai strategi menjaga ketahanan pangan kegiatan masyarakat mendapat dukungan dari pemerintah, pengembangan sistem pertanian perkotaan inovatif mulai semakin banyak dilakukan. Menggabungkan inovasi teknologi pertanian terkini dengan optimalisasi area urban. Secara umum sistem pertanian perkotaan dipandang lebih ramah lingkungan (Hakim, 2020). Inovasi teknologi di bidang budidaya pertanian merupakan perkembangan suatu media/alat yang dapat digunakan dengan lebih efisien guna memproses serta mengendalikan suatu masalah, dalam bentuk yang paling sederhana. Pada penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa inovasi teknologi dapat mempermudah aktivitas bertani

seperti mampu memberikan prediksi kapan harus dilakukan pemupukan dan penyiraman, mampu menyediakan informasi kondisi dan nutrisi tanah dari jarak jauh dan mendukung tiga dimensi ketahanan pangan, yakni ketersediaan pangan, akses pangan dan pemanfaatan pangan. Melalui pernyataan di atas diketahui pengembangan inovasi teknologi dengan *urban farming* masih belum banyak dilakukan.

Melihat adanya urgensi dari adanya dampak dari urbanisasi yang menyebabkan masalah terkait dengan ketersediaan pangan dan adanya peluang pengembangan inovasi teknologi di bidang *urban farming*, Universitas Telkom Surabaya mengembangkan sebuah sistem pertanian intensif dengan mengimplementasikan *smart integrated farming system* (Juniyanto dkk., 2023). Diketahui kampus Telkom Surabaya memiliki sebuah area taman yang berada di *rooftop*, taman tersebut dikelola dengan menerapkan konsep *urban farming*, di taman tersebut terdapat berbagai macam jenis aneka tanaman yang dirawat dan dibudidayakan. Universitas Telkom Surabaya mengembangkan sebuah inovasi Alat Pemantauan dan Pengontrolan berbasis IoT atau modul IoT *urban farming*. Sistem modul IoT ini merupakan sistem yang terintegrasi antara IoT, *machine learning*, dan *cloud* (Juniyanto dkk., 2023).

Sistem modul IoT *urban farming* milik Universitas Telkom Surabaya menggunakan tujuh sensor parameter yang bertujuan untuk memantau kondisi tanah. Sistem menerapkan *Internet of Things* (IoT) dan pembelajaran mesin (*machine learning*) dalam proses pemantauan, pengendalian dan perkiraan kondisi dan nutrisi tanah. *Output* yang diinginkan ialah menghasilkan tanah yang lebih subur dan berdampak positif pada hasil panen yang lebih menjanjikan. Sistem yang dikembangkan memanfaatkan algoritma *random forest*, algoritma tersebut dikenal karena kemampuannya dalam mengelola volume data besar, serta mampu memberikan prediksi yang lebih akurat dan konsisten dengan tingkat keakuratan dan presisi yang tinggi. Hal ini akan lebih efektif dalam menjaga kesuburan tanah (Juniyanto dkk., 2023).

Output yang diharapkan dari pengimplementasian modul IoT *urban farming* adalah membuat tanah lebih subur dan memberikan dampak pada hasil panen

yang lebih menjanjikan (Juniyanto dkk., 2023). Modul ini dinilai memiliki dampak positif dalam aktivitas pertanian, harapannya modul IoT dapat diproduksi sehingga manfaatnya dapat dirasakan oleh *urban farmers*. Melalui penelitian ini, sebelum modul IoT memasuki tahap produksi diperlukan untuk melakukan studi kelayakan pada modul IoT *urban farming* terlebih dahulu. Tujuan dari studi kelayakan tersebut adalah menganalisis kelayakan yang didapatkan dari hasil pengolahan data melalui tabel arus kas yang telah dilakukan dengan melihat dari tiga aspek kelayakan. Dikarenakan inovasi yang dikembangkan merupakan sistem berbasis IoT, modul IoT *urban farming* dilakukan Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT). Konsep TKT merupakan sistem pengukuran yang digunakan untuk menilai tingkat kematangan teknologi tertentu. Berdasarkan pengertian tersebut TKT dapat diartikan sebagai indikator yang menunjukkan tingkat kesiapan atau matang suatu teknologi sebelum diterapkan dalam dunia nyata dan digunakan calon pengguna (Olechowski dkk., 2020). Ada 9 tingkat dalam TKT dengan TKT 1 sebagai yang terendah dan TKT 9 adalah yang tertinggi. Adapun diketahui modul IoT *urban farming* Universitas Telkom Surabaya yang dikembangkan saat ini berada pada Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) 6. Dan melalui penelitian studi kelayakan yang dilakukan ini, dilakukan analisis dengan melihat dari 3 aspek melalui studi kelayakan sebelum akhirnya modul IoT *urban farming* sudah memenuhi kriteria untuk masuk ke TKT 7.

Dalam mendapatkan analisis kelayakan pada objek amatan modul IoT *urban farming* ditentukan dari pengolahan data dalam tabel arus kas sehingga didapatkan nilai *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Payback Return* (PP), *Break Even Point* (BEP) dan Analisis Sensitivitas. Modul IoT *urban farming* dilakukan kelayakan berdasarkan tiga aspek kelayakan yaitu aspek kelayakan teknis, aspek kelayakan pemasaran dan aspek kelayakan ekonomis.

Selama penelitian menggunakan beberapa asumsi sebagai arah atau landasan bagi penelitian. Asumsi pertama yaitu data-data yang digunakan merupakan data dari modul IoT *urban farming* Universitas Telkom Surabaya. Asumsi kedua menggunakan acuan MARR sebesar 13%, nilai obligasi MARR digunakan sebagai acuan dalam pengembalian minimum yang dapat diterima dalam sebuah proyek investasi. Acuan tingkat suku bunga ini digunakan sebagai dasar

perhitungan dalam pengolahan data. Asumsi ketiga pada data investasi dan gaji Upah Minimum Kota (UMK) Surabaya menggunakan acuan pada tahun 2024. Asumsi keempat yang digunakan mencakup inflasi 3,5% dari tahun sebelumnya, pajak 0,5% dari pendapatan yang didapatkan, beban pemasaran 10,01% dari pendapatan, beban BPJS 5% dari gaji karyawan, beban asuransi bangunan 0,15% dari nilai bangunan pertahunnya dan kenaikan UMK 6,5% dari tahun sebelumnya. Acuan biaya tersebut didapatkan dari berbagai sumber data pendukung.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Wardana, dkk., (2021) dengan judul “Analisis Kelayakan Investasi dengan Pendekatan Aspek Financial dan Strategi Pemasaran Pada Program Ayam Petelur Di Bum Desa Bumi Makmur” dengan menggunakan metode analisis kelayakan didapatkan hasil analisis aspek menunjukkan bahwa usaha ini layak untuk dijalankan dan dikembangkan. Hal ini dikarenakan nilai NPV lebih besar dari nol, nilai net BCR lebih besar dari satu, nilai IRR lebih besar dari tingkat *discount rate* yang ditentukan, dan PP berada sebelum masa proyek berakhir. Hasil analisis menunjukkan bahwa usaha peternakan ayam ras petelur di BUM Desa masih tetap layak dijalankan maupun dikembangkan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Junita & Miskar, (2019) dengan judul “Analisis Kelayakan Ekonomi Proyek Pembangunan Gedung Olahraga (GOR) Kabupaten Bangka” dengan menggunakan metode analisis kelayakan didapatkan hasil nilai payback periode adalah sebesar 12 tahun 3 bulan lebih kecil dari nilai ekonomis 20 tahun kemudian. nilai NPV pada *discount factor* 7% sebesar Rp. 30.433.056 dan pada *discount factor* 8% sebesar -615.560.014 baik secara PP maupun NPV dan IRR pembangunan gedung olahraga tipe B kabupaten Bangka dikatakan layak karena nilai NPV positif, pada *discount factor* 7% hasil positif dimana pembangunan GOR layak dijalankan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Krisnananda & Kartika, (2021) dengan judul “Analisis Kelayakan Ekonomi Dan Finansial Pembangunan Jalan Tol Mengwi-Gilimanuk” dengan menggunakan metode analisis kelayakan didapatkan hasil dari hasil analisis kelayakan dari aspek ekonomi dan finansial, disimpulkan bahwa

pembangunan jalan tol Mengwi-Gilimanuk layak secara ekonomi dan finansial. dengan BCR, NPV dan IRR diatas ketetapan yang ditentukan.

Pengembangan inovasi modul IoT *urban farming* masih memiliki peluang dikarenakan masih belum banyak yang mengembangkan modul IoT yang berfokus di pertanian *urban farming*. Diharapkan melalui penelitian yang dilakukan penulis, hasil analisis dapat menjadi rekomendasi bagi investor, *stakeholder*, dan tim pengembang dalam memproduksi modul IoT *urban farming* kedepannya sehingga diharapkan dapat memberikan manfaat bagi sektor pertanian khususnya bagi *urban farmers*.

I.2 Perumusan Masalah

Di zaman yang sudah semakin maju, industri pertanian memiliki teknologi yang digunakan untuk menjadi solusi dari permasalahan-permasalahan yang terjadi. Berkat hal tersebut, industri pertanian dapat memproduksi hasil lebih banyak serta mengurangi risiko. Sesuai dengan latar belakang informasi yang diketahui, berikut ini adalah bagaimana masalah penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut:

1. Bagaimana hasil analisis kelayakan aspek teknis untuk menemukan biaya produksi Modul IoT *Urban Farming*?
2. Bagaimana hasil analisis kelayakan aspek pasar untuk menemukan harga jual ideal Modul IoT *Urban Farming*?
3. Bagaimana hasil analisis kelayakan aspek ekonomi untuk menemukan batas-batas kelayakan produksi Modul IoT *Urban Farming*?

I.3 Tujuan Penelitian

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai tujuan penelitian yang akan dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan hasil analisis kelayakan aspek teknis untuk menemukan biaya produksi Modul IoT *urban farming*
2. Mendapatkan hasil analisis kelayakan aspek pasar untuk menemukan harga jual ideal Modul IoT *urban farming*
3. Mendapatkan hasil analisis kelayakan aspek ekonomi untuk menemukan batas-batas kelayakan produksi Modul IoT *urban farming*

I.4 Batasan Penelitian

Pada sub bab ini akan dijelaskan tentang batasan pada penelitian yang akan dilakukan. Batasan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Masa penelitian berlangsung dari Januari – April 2024
2. Batasan dari kelayakan mencakup *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Payback Period (PP)*, *Break Even Point (BEP)* dan Analisis Sensitivitas
3. Kemampuan modul IoT *urban farming* diasumsikan untuk area luas lahan 200 m² di daerah perkotaan besar di Indonesia
4. Data *demand* target pasar modul IoT *urban farming* menggunakan acuan data tahun 2023

I.5 Asumsi

Pada penelitian ini memiliki asumsi yang digunakan untuk memberikan landasan yang kuat dalam penelitian. Adapun asumsi pada penelitian ini adalah:

1. Menggunakan data Modul IoT *urban farming* milik Universitas Telkom Surabaya
2. Menggunakan acuan MARR 13%
3. Acuan data investasi dan UMK di kota Surabaya tahun 2024
4. Acuan data inflasi 3,5%, kenaikan UMK 6,5%, beban pemasaran 10,01%, biaya BPJS 5%, beban asuransi bangunan 0,15%

I.6 Manfaat Penelitian

Pada sub bab ini akan dijelaskan tentang manfaat dari penelitian yang dilakukan. Adapun manfaat yang diharapkan dari penulis melalui tugas akhir ini adalah:

1. Menjadi referensi bagi investor dan *stakeholder* dalam proyek produksi massal Modul IoT *Urban Farming*
2. Bagi Universitas Telkom Surabaya, dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam produksi Modul IoT *Urban Farming*
3. Mengetahui pasar yang bisa dijangkau dari proyek produksi Modul IoT *Urban Farming*

I.7 Sistematika Penulisan

Pada sub bab ini akan dijelaskan sistematika penulisan yang digunakan. Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

BAB I merupakan penjelasan bagian pendahuluan dari penelitian ini. Bagian pendahuluan dari penelitian ini, akan membahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, kontribusi. Selain itu, asumsi penelitian juga akan dibahas pada BAB I di bagian pendahuluan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada BAB II akan dijelaskan mengenai penelitian terdahulu yang berkaitan dengan analisis kelayakan sebagai sumber rujukan pada penelitian ini. Selain itu BAB II akan menjelaskan mengenai objek amatan yaitu modul IoT *urban farming* dan teori-teori dasar pada penelitian. Teori yang digunakan meliputi modul IoT, *urban farming*, analisis kelayakan, aspek kelayakan teknis, aspek kelayakan pemasaran dan aspek kelayakan ekonomi.

Bab III Metodologi Penelitian

Pada BAB III akan dijelaskan mengenai metode yang akan digunakan dalam memperoleh data dari penelitian ini. Penggunaan *tools* yang akan digunakan dalam mengelola data, tempat dan waktunya penelitian, serta *flowchart* penelitian juga akan dijelaskan pada BAB III ini.

Bab IV Analisis dan Perancangan

Pada BAB IV ini akan dijelaskan mengenai data-data yang dikumpulkan dan pengolahan data yang dilakukan. Data yang dikumpulkan meliputi data *demand*, *capex*, *opex*. Data *opex* terbagi menjadi biaya tetap, harga komponen dan biaya *overhead*. Pengolahan data yang dilakukan menggunakan tiga alternatif arus kas

diantaranya arus kas alternatif 1 (bangun pabrik), arus kas alternatif 2 (sewa pabrik) dan arus kas alternatif 3 (beli pabrik).

Bab V Hasil dan Evaluasi

Pada BAB V pada penelitian ini akan menjelaskan mengenai hasil analisis dari pengolahan data yang telah dilakukan. Analisis membahas dari 3 aspek kelayakan yaitu aspek teknis, aspek pemasaran dan aspek ekonomi. Hasil analisis digunakan sebagai acuan dalam penarikan kesimpulan dan saran.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Pada BAB VI ini peneliti menguraikan tentang kesimpulan yang dapat diambil untuk mencapai tujuan pada penelitian ini. Selanjutnya akan diberikan saran untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut.