

ANALISIS PEMILIHAN TEKNOLOGI HIDROPONIK BERDASARKAN PROSES BISNIS, PRODUKTIVITAS DAN FINANSIAL

M. Afiq Fauzan*, Endang Chumaidiyah, Nanang Suryana

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

Email: fauzanafiq@gmail.com; endangcn@gmail.com; nagtelyu@gmail.com

Artikel masuk : 18-09-2021

Artikel direvisi : 16-12-2021

Artikel diterima : 17-01-2022

*Penulis Korespondensi

Abstrak -- Teknologi hidroponik merupakan salah satu teknologi yang berguna untuk menunjang budidaya sayuran yang berkembang pada masa ini. Ada beberapa metode teknologi hidroponik yang dapat dilakukan, seperti metode NFT dan metode DFT. Penelitian ini bertujuan untuk memilih teknologi hidroponik yang optimal antara metode NFT dan metode DFT berdasarkan 3 aspek yaitu proses bisnis, produktivitas, dan finansial. Penelitian dilakukan dengan membandingkan antara kedua metode tersebut berdasarkan beberapa aspek dan kriteria. Pemilihan teknologi yang paling optimal antara kedua metode tersebut menggunakan teknik pemilihan alternatif yaitu metode zero one. Hasil akhir dari aspek proses bisnis dilihat dari efisiensi dari kedua metode teknologi hidroponik. Kemudian dari aspek produktivitas dilihat dari produktivitas kg/m^2 , tingkat kehidupan, dan tingkat penggunaan nutrisi dari kedua metode teknologi hidroponik. Aspek yang terakhir yaitu dari finansial didapatkan dari NPV metode NFT sebesar Rp130.988.554 dan metode DFT sebesar Rp106.600.290. PBP metode NFT sebesar 2,27 tahun dan metode DFT sebesar 2,30 tahun, IRR metode NFT sebesar 35,82% dan metode DFT sebesar 33,70%, BCR metode NFT sebesar 1,053 dan metode DFT sebesar 1,047. Berdasarkan perbandingan proses bisnis, produktivitas dan finansial, teknologi hidroponik yang unggul adalah teknologi hidroponik metode NFT dan dapat dikatakan bahwa Metode NFT lebih optimal dalam budidaya sayuran hidroponik.

Kata kunci: Finansial; Produktivitas; Proses Bisnis; Teknologi Hidroponik

Abstract -- Hydroponic technology is a helpful technology to support vegetable cultivation that is developing at this time. Several methods of hydroponic technology can be done, such as the NFT method and the DFT method. This study aims to select the optimal hydroponic technology between the NFT method and the DFT method based on three aspects, namely business processes, productivity, and finance. The research was conducted by comparing the two methods based on several aspects and criteria. The selection of the most optimal technology between the two methods uses an alternative selection technique, namely the zero one method. The final result of the business process aspect is seen from the efficiency of the two hydroponic technology methods. Then from the aspect of productivity seen from the productivity of kg/m^2 , the level of life, and the level of use of nutrients from the two methods of hydroponic technology. The last aspect, namely the financial aspect, was obtained from the NPV of the NFT method of Rp. 130,988,554 and the DFT method of Rp. 106,600,290. The PBP of the NFT method of 2.27 years and the DFT method of 2.30 years, the IRR of the NFT method of 35.82%, and the DFT method 33.70%, BCR of the NFT method are 1.053, and the DFT method is 1.047. Based on the comparison of business processes, productivity and finances, the superior hydroponic technology is the NFT method of hydroponic technology and can be said that the NFT method is more optimal in hydroponic vegetable cultivation.

Keywords: Financial; Productivity; Business process; Hydroponic Technology

PENDAHULUAN

Di zaman sekarang, dimana perkembangan teknologi berkembang sangat pesat, masyarakat memanfaatkan teknologi canggih untuk membantu aktivitas sehari-hari. Salah satunya adalah dalam pemenuhan pangan dalam pertanian. Pertanian adalah sumber pekerjaan sebagian masyarakat Indonesia yang merupakan negara agraris. Hasil pertanian seperti sayuran atau buah-buahan merupakan kebutuhan pokok manusia yang semakin meningkat seiring pertumbuhan jumlah penduduk. Pertumbuhan penduduk tidak diimbangi dengan lahan pertanian yang semakin sempit sehingga kebutuhan manusia berpotensi mengalami kekurangan.



Gambar 1. Proyeksi Penduduk Indonesia 2015-2045 (Badan Pusat Statistik Republik Indonesia, 2018)

Berdasarkan Gambar 1, dapat diketahui bahwa jumlah penduduk di Indonesia dari tahun ke tahun selalu mengalami peningkatan. Pada tahun 2015, jumlah penduduk Indonesia berjumlah 255.587.900 jiwa. Sedangkan pada tahun 2045 nanti, jumlah penduduk diproyeksi akan mencapai 318.961.000 jiwa (Badan Pusat Statistik Republik Indonesia, 2018). Mengingat bahwa seluruh masyarakat membutuhkan makanan dan tempat tinggal, namun tidak ada penambahan luas wilayah dari Indonesia sehingga banyak lahan pertanian beralih fungsi untuk kebutuhan masyarakat tersebut (Janah et al., 2017). Dari penjelasan tersebut sudah dapat diasumsikan bahwa luas wilayah pada sektor lain mengalami penurunan.

Pemanfaatan teknologi di sektor pertanian, dapat membantu aktivitas masyarakat terutama petani dalam memenuhi pangan dengan bertanam tidak menggunakan tanah dan menghasilkan produk yang aman. Banyak sekali metode modern yang diterapkan masyarakat dalam bercocok tanam. Salah satunya adalah bertanam dengan metode teknologi secara hidroponik.

Teknologi hidroponik merupakan metode bercocok tanam yang memanfaatkan media air, nutrisi dan oksigen (Mulasari, 2018). Teknologi ini mempunyai keunggulan terkait dengan produk yang higienis, ramah lingkungan, kualitas yang baik serta pertumbuhan tanaman yang relatif lebih cepat. Sayuran yang dihasilkan juga lebih sehat dibandingkan dengan sistem tradisional karena terbebas dari unsur logam berat yang berada dalam tanah.

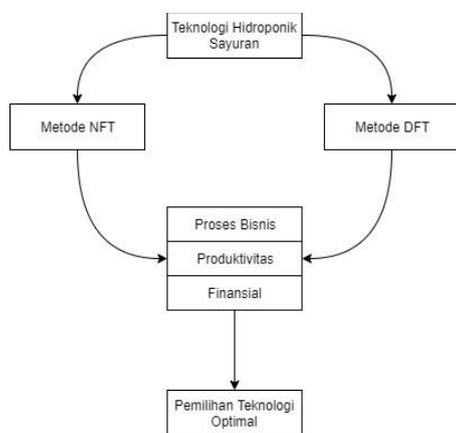
Dalam teknologi hidroponik, banyak metode yang dapat diterapkan oleh petani. Mulai dari hidroponik sederhana hingga hidroponik yang modern. Teknologi hidroponik selalu berkembang dan terus berkembang karena adanya kemajuan teknologi setiap waktunya. Tak terkecuali dengan teknologi hidroponik yang telah banyak dikembangkan, contoh pengembangannya adalah teknologi hidroponik dengan metode *Nutrient Film Technique* (NFT) dan metode *Deep Flow Technique* (DFT).

Teknologi hidroponik memiliki kelebihan dan kekurangan berbeda-beda sehingga dapat membuat bingung para pebisnis sayuran hidroponik maupun petani dalam memilih metode yang tepat. Penelitian dilakukan dengan mengadopsi penelitian terdahulu yang dimana riset tersebut melakukan analisis dengan aspek proses bisnis, aspek produktivitas dan juga aspek finansial dengan objek yang berbeda yaitu di usaha perikanan dengan menggunakan bidang ilmu manajemen teknologi (Akbar et al., 2020). Manajemen teknologi mempunyai fungsi dalam kajian menyelesaikan tujuan operasional dan strategis bisnis dengan memperhatikan perencanaan bisnis, keuangan hasil produksi dan lain sebagainya (Akbar et al., 2020). Oleh sebab itu, penelitian melakukan analisis dalam pemilihan teknologi optimal menggunakan ilmu manajemen teknologi dengan 3 aspek penilaian yaitu dari aspek proses bisnis, aspek produktivitas dan juga aspek finansial.

METODE PENELITIAN

Input dari proses ini adalah teknologi hidroponik yang digunakan yaitu metode NFT dan metode DFT melalui perumusan masalah, tujuan masalah, dan mencari teori pendukung dari studi literatur dan studi lapangan. Lalu dilakukan perbandingan antara kedua metode tersebut dari beberapa aspek dan kriteria. kemudian dilakukan pemilihan teknologi yang paling optimal antara kedua metode tersebut (Gambar 2). Pemilihan teknologi dilakukan dengan menggunakan pemahaman manajemen teknologi untuk menentukan pemilihan alternatif yang paling optimal dari teknologi hidroponik antara metode NFT dan metode DFT.

Manajemen teknologi merupakan penerapan secara praktis khususnya di bidang-bidang tertentu sebagai cara menyelesaikan tugas terutama dengan mengintegrasikan ilmu pengetahuan, *engineer*, ilmu manajemen dan latihan (Cetindamar et al., 2016).



Gambar 2. Model Konseptual Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melakukan penilaian dari beberapa aspek yaitu proses bisnis, produktivitas, dan finansial sehingga peneliti dapat mengetahui kondisi *existing* pada kebun hidroponik metode NFT dan DFT di Bandung, Jawa Barat, yang masing-masing kebun memiliki 4 jenis variasi sayuran yang berbeda.

Proses bisnis merupakan sekumpulan pekerjaan yang saling berkaitan dalam menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan cara membagi menjadi beberapa sub proses yang memiliki atribut dan berkontribusi untuk mencapai tujuan dari sub prosesnya (Achmad et al., 2016). Data yang diperlukan dalam analisis aspek proses bisnis ini adalah total waktu dan waktu RVA dari masing-masing proses tanam dari pembibitan hingga panen. Secara umum perhitungan proses bisnis yang berkaitan dengan efisiensi adalah (*Real Value Added* : Total waktu siklus)

Produktivitas adalah salah satu faktor penting dalam mempertahankan dan mengembangkan keberhasilan suatu organisasi. Produktivitas dapat dicapai dengan cara meminimalkan segala macam biaya termasuk dalam memanfaatkan sumber daya manusia (*do the right thing*) dan memaksimalkan keluaran sebesar-besarnya (*do the thing right*) (Wirawan et al., 2014). Data yang diperlukan dalam analisis aspek produktivitas ini adalah berat panen, jumlah panen, luas lahan kebun, jumlah bibit, dan jumlah nutrisi. Produktivitas (Berat Panen : Luas Lahan)
Tingkat Kehidupan Sayur (Jumlah Panen :

Jumlah Bibit)

Penggunaan Nutrisi (Berat Nutrisi : Berat Panen)

Analisa finansial berguna untuk menganalisis nilai-nilai biaya apa saja yang akan dikeluarkan dan seberapa besar biaya tersebut dikeluarkan oleh pemilik suatu usaha (Fathurrochim et al., 2019). Data yang diperlukan dalam analisis aspek finansial ini adalah biaya investasi, biaya operasional, dan pendapatan. Analisa yang digunakan dalam aspek Finansial adalah *net present value*, *internal rate of return*, *minimum attractive rate of return*, *payback period* dan *benefit cost ratio*.

Net present value (NPV) merupakan nilai bersih yang digunakan ketika menganalisis kelayakan keuangan suatu usaha berdasarkan dari perbandingan arus kas bersih dan nilai sekarang jumlah investasi yang telah dikeluarkan (Sunyoto, 2014). Kriteria perhitungan *Net Present Value* adalah jika $NPV \geq 0$ Investasi diterima atau $NPV < 0$ Investasi ditolak (Chriswahyudi & Darma, 2021).

Internal Rate of Return (IRR) merupakan metode perhitungan suku bunga yang menyamakan nilai investasi saat ini dengan nilai kas bersih masa depan (Hanaa & Chumaidiyah, 2020). Bisnis akan dikatakan layak apabila $IRR > MARR$. Jika $IRR < MARR$ Investasi yang dilakukan tidak layak

$$IRR = i_1 + \frac{NPV1}{NPV1 - NPV2} \times (i_1 - i_2) \quad (1)$$

Dimana i_1 = Tingkat Bunga pertama, i_2 = Tingkat Bunga kedua, $NPV 1$ = NPV Positif, dan $NPV 2$ = NPV Negatif

MARR (*Minimum Attractive Rate of Return*) adalah jumlah suku bunga minimum yang nantinya akan dipilih berdasarkan indikator yang telah ditetapkan (Atvidi et al., 2020). *Payback period* (PP) adalah metode perhitungan investasi dalam jangka waktu tertentu, dan menunjukkan adanya perubahan dalam penerimaan kas secara kumulatif dengan jumlah investasi dalam bentuk *present value* (Rahardja et al., 2019).

$$P = \frac{\text{Investasi Bersih}}{\text{Kas Bersih Per Tahun}} \times 1 \text{ tahun} \quad (2)$$

Kriteria penilaian pada *Payback Period* adalah PP lebih cepat dari umur investasi, maka investasi dikatakan layak. Jika PP lebih lama dari umur investasi, maka investasi tidak layak (Kholil & Ramadhani, 2017).

Benefit Cost Ratio (B/C Ratio) berfungsi untuk menganalisa aspek manfaat dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan dalam mengambil keputusan investasi (Giatman, 2011). Kriterianya adalah $B/C \text{ Ratio} > 1$, maka usulan

investasi *feasible*. Jika B/C Ratio = 1, maka usulan investasi impas. Jika, B/C Ratio < 1, maka usulan investasi *unfeasible*. Angka satu diatas artinya bila total benefit dan total costnya sama maka usaha yang dilakukan tidak untung ataupun tidak rugi.

$$BC\ ratio = \frac{\sum PV\ Benefit}{\sum PV\ Cost} \times 100\% \quad (3)$$

Setelah dilakukan proses pengumpulan data, pengolahan data dari 3 aspek tersebut, dilakukan analisis untuk pemilihan metode ini menggunakan metode *zero one* yaitu untuk aspek yang dipilih (lebih baik) diberi nilai 1 atau "v" sedangkan untuk yang tidak terpilih diberi nilai 0 (Akbar et al., 2020). Pemilihan dilihat dari yang paling unggul jumlah skor antara dua metode teknologi hidroponik sehingga akan didapatkan metode teknologi hidroponik yang paling optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN Proses Bisnis

Dalam aspek proses bisnis teknologi hidroponik dengan metode NFT dan juga teknologi hidroponik dengan metode DFT akan diuraikan secara rinci, mulai dari proses penanaman dari bibit hingga panen, proses pemberian nutrisi harian, proses treatment penanaman sayuran, dan proses kontrol kesehatan dan pertumbuhan sayuran, dapat diketahui tingkat efisiensi dari masing-masing metode. Dan juga berdasarkan objek penelitian, kebun teknologi hidroponik metode NFT dan metode DFT sama-sama melakukan proses penanaman dengan 4 variasi sayuran. Penentuan variabel penilaian pada aspek proses bisnis terdiri dari 3 indikator utama yaitu *Real Value Added*, *Business Value Added* dan *Non Value Added* sehingga didapatkan tingkat efisiensi dari masing-masing objek penelitian dalam 1 kali panen.

Tabel 1. Data Proses Bisnis Kebun Teknologi Hidroponik Metode NFT

No	Sayur	RVA	BVA	NVA	Total Satuan
1	Pakcoy Dewasa	1092	308	28	1428 Menit
2	Selada Dewasa	1437	429	42	1908 Menit
3	Romen Dewasa	1437	429	42	1908 Menit
4	Lolo Dewasa	1797	543	56	2396 Menit

Pada tahap pengumpulan data dilakukan uraian lengkap dari hasil pengumpulan data pada aspek proses bisnis. Pada penelitian ini, akan dilakukan pengolahan data untuk melihat waktu yang dibutuhkan dalam seluruh aktivitas dan

melihat tingkat efisiensi proses bisnis antara kebun teknologi hidroponik dengan metode NFT maupun metode DFT. 4 macam sayuran dengan teknologi hidroponik metode NFT yang terdapat pada objek penelitian tersebut yaitu sayuran pakcoy dewasa, sayuran romen dewasa, sayuran selada dewasa, dan sayuran lolo dewasa. Selain data proses bisnis kebun teknologi hidroponik metode NFT (Tabel 1), terdapat 4 macam sayuran dengan teknologi hidroponik metode DFT (Tabel 2) yang terdapat pada objek penelitian tersebut yaitu sayuran *baby* pakcoy, sayuran pakcoy dewasa, sayuran *baby* caisim, sayuran caisim dewasa.

Tabel 2. Data Proses Bisnis Kebun Teknologi Hidroponik Metode DFT

NoSayur	RVA	BVA	NVA	Total Satuan
1 <i>Baby</i> Pakcoy	1093	414	22	1529 Menit
2 Pakcoy Dewasa	1287	458	28	1773 Menit
3 <i>Baby</i> Caisim	1123	421	23	1567 Menit
4 Caisim Dewasa	1287	458	28	1773 Menit

Tabel 3. Hasil Pengolahan Data Proses Bisnis Kebun Teknologi Hidroponik Metode NFT

No Sayur	RVA (menit)	Total Waktu (menit)	Efisiensi
1 Pakcoy Dewasa	1092	1428	76,47%
2 Selada Dewasa	1437	1908	75,31%
3 Romen Dewasa	1437	1908	75,31%
4 Lolo Dewasa	1797	2396	75,00%
Rata-rata			75,52%

Berdasarkan hasil data aspek proses bisnis yang diperoleh yaitu teknologi hidroponik dengan metode NFT (Tabel 3) dan teknologi hidroponik dengan metode DFT (Tabel 4) yang telah diuraikan secara rinci, mulai dari proses penanaman dari bibit hingga panen, proses pemberian nutrisi harian, proses treatment penanaman sayuran, dan proses kontrol kesehatan dan pertumbuhan sayuran, dapat diketahui tingkat efisiensi dari masing-masing metode. Tingkat efisiensi dari masing-masing objek penelitian tersebut dengan perhitungan *Real Value Added* : Total waktu siklus. Untuk objek penelitian kebun teknologi hidroponik metode NFT, rata-rata tingkat efisiensi dari proses bisnis yang dihasilkan adalah 75,52% dengan 4 variasi sayuran yang berbeda-beda.

Sedangkan untuk objek penelitian kebun teknologi hidroponik metode DFT, rata-rata tingkat efisiensi dari proses bisnis yang dihasilkan adalah 72.08% dengan 4 variasi sayuran yang berbeda-beda pula.

Tabel 4. Hasil Pengolahan Data Proses Bisnis Kebun Teknologi Hidroponik Metode DFT

No Sayur	RVA (menit)	Total Waktu (menit)	Efisiensi
1 <i>Baby</i> Pakcoy	1093	1529	76,47%
2 Pakcoy Dewasa	1287	1773	75,31%
3 <i>Baby</i> Caisim	1123	1567	75,31%
4 Caisim Dewasa	1287	1773	75,00%
Rata-rata			72,08%

Produktivitas

Dalam aspek produktivitas dilakukan uraian lengkap dari hasil pengumpulan data pada aspek produktivitas. Pada penelitian ini, akan dilakukan pengolahan data untuk mengetahui jumlah bibit, durasi pembibitan, jumlah panen dan penggunaan nutrisi yang dibutuhkan pada kebun teknologi hidroponik dengan metode NFT maupun metode DFT.

Teknologi hidroponik metode NFT dengan Jumlah guli hidroponik yang digunakan adalah sekitar 45 guli hidroponik (guli rapat baby dan guli remaja) yang dimana 1 papan berukuran sekitar 6x1,3 m (1 papan berisikan 8) di atas lahan 1000 m² dan menanam 4 variasi sayuran yaitu sayuran pakcoy, selada, romen, dan lolo sehingga memiliki jumlah bibit yang berbeda-beda tiap variasi sayuran. Nutrisi yang digunakan

adalah AB mix.

Untuk teknologi hidroponik metode DFT, jumlah kompartemen hidroponik yang digunakan adalah sekitar 25 kompartemen yang berukuran 6x1 m di atas lahan 1000 m² dan menanam 4 variasi sayuran yaitu sayuran *baby* pakcoy, pakcoy dewasa, *baby* caisim, dan caisim dewasa sehingga memiliki jumlah bibit yang berbeda-beda tiap variasi sayuran. Dan nutrisi yang digunakan adalah AB mix.

Produktivitas dihasilkan dari berat panen dibagi dengan ukuran media sehingga diperoleh satuan kg/m². Untuk tingkat kehidupan sayur diperoleh dari jumlah panen dibagi dengan jumlah bibit. Untuk nutrisi didapatkan dari jumlah nutrisi per siklus. **Tabel 5** menunjukkan rincian data produktivitas yang diperoleh dari metode NFT dan **Tabel 6** untuk metode DFT yang digunakan dalam 1 tahun.

Kebun penggunaan teknologi hidroponik metode NFT, diperoleh rata-rata produktivitas sebesar 7.64 kg/m² dengan rata-rata tingkat kehidupan sayur dari pembibitan hingga sayuran sebesar 0.983 (98%) dan juga dengan penggunaan rata-rata nutrisi sebesar 0.213 kg setiap 1 kg sayur untuk 4 jenis sayuran dalam 1 siklus di lahan kebun hidroponik seluas 1000 m² (**Tabel 7**). Kebun penggunaan teknologi hidroponik metode DFT, diperoleh rata-rata produktivitas sebesar 6.93 kg/m² dengan rata-rata tingkat kehidupan sayur dari pembibitan hingga sayuran sebesar 0.847 (84%) dan juga dengan penggunaan rata-rata nutrisi sebesar 0.020 kg setiap 1 kg sayur untuk 4 jenis sayuran dalam 1 siklus di lahan kebun hidroponik seluas 1000 m² (**Tabel 8**).

Tabel 5. Data Produktivitas Kebun Teknologi Hidroponik Metode NFT

Jenis Sayur	Siklus	Luas Lahan (m ²)	Jumlah Bibit (bibit)	Durasi Panen (hari)	Jumlah Panen (pohon)	Berat Panen (kg)	Berat Nutrisi (kg)
Pakcoy Dewasa	1-6	132,6	5300	36	5256~5282	1051~1056	13
Selada Dewasa	1-6	31,2	1200	54	1170~1181	234~236	12,5
Romen Dewasa	1-6	31,2	1200	54	1170~1181	234~236	12,5
Lolo Dewasa	1-5	31,2	1200	68	1168~1178	233,6~235,6	12,5

Tabel 6. Data Produktivitas Kebun Teknologi Hidroponik Metode DFT

Jenis Sayur	Siklus	Luas Lahan (m ²)	Jumlah Bibit (bibit)	Durasi Panen (hari)	Jumlah Panen (pohon)	Berat Panen (kg)	Berat Nutrisi (kg)
<i>Baby</i> Pakcoy	1-12	60	4600	28	3834~3977	383,4~397,7	5
Pakcoy Dewasa	1-10	18	1380	34	1174~1215	234,8~243	4
<i>Baby</i> Caisim	1-6	60	4600	29	3901~3942	390,1~394,2	5
Caisim Dewasa	1-5	12	920	34	724~764	72,5~76,4	3

Tabel 7. Hasil Pengolahan Data Produktivitas Kebun Teknologi Hidroponik Metode NFT

No	Sayur	Luas Lahan (m ²)	Produktivitas (kg/m ²)	Tingkat Kehidupan Sayur	Penggunaan Nutrisi (kg)
1	Pakcoy Dewasa	132,6	7,95	0,994	0,012
2	Selada Dewasa	31,2	7,54	0,980	0,319
3	Romen Dewasa	39	7,55	0,982	0,255
4	Lolo Dewasa	31,2	7,52	0,978	0,266
Rata-rata			7,64	0,983	0,213

Tabel 8. Hasil Pengolahan Data Produktivitas Kebun Teknologi Hidroponik Metode DFT

No	Sayur	Luas Lahan (m ²)	Produktivitas (kg/m ²)	Tingkat Kehidupan Sayur	Penggunaan Nutrisi (kg)
1	Baby Pakcoy	60	6,54	0,8528	0,013
2	Pakcoy Dewasa	18	13,25	0,8643	0,017
3	Baby Caisim	60	6,57	0,8568	0,013
4	Caisim Dewasa	12	1,37	0,8129	0,038
Rata-rata			6,93	0,8470	0,020

Finansial

Pengolahan data untuk mengetahui jumlah proyeksi total biaya investasi, proyeksi biaya operasional, proyeksi pendapatan perusahaan, proyeksi harga pokok produksi/kg, proyeksi laba rugi, NPV (*Net Present Value*), *Payback Period*, IRR (*Internal Rate of Return*), dan BCR (*Benefit Cost Ratio*). Data finansial antara kebun teknologi hidroponik metode NFT ditunjukkan pada Tabel 9 dan metode DFT pada Tabel 10 dengan luas lahan kebun sebesar 1000m². Biaya investasi kebun dengan metode NFT sebesar Rp. 246.596.100 dengan biaya tetap sebesar Rp 124.800.000 dan biaya variabel adalah Rp 113.564.000. Biaya investasi kebun dengan metode DFT sebesar Rp 222.696.000 dengan biaya tetap sebesar Rp 120.000.000 dan biaya variabel adalah Rp 92.268.000

Kebun penggunaan teknologi hidroponik metode NFT, di lahan hidroponik seluas 1000m², didapatkan hasil proyeksi hasil proyeksi biaya investasi sebesar Rp 246.596.100, biaya operasional sebesar Rp 238.364.000, pendapatan sebesar Rp 351.825.600, rata-rata HPP/Kg sebesar Rp 20.824/Kg, rata-rata EAT sebesar Rp 77.573.184, NPV sebesar Rp 130.988.544, dengan PP 2,27 tahun, IRR 35,82% dan BCR 1,053. Kebun dengan metode DFT, di lahan hidroponik seluas 1000m², adalah hasil proyeksi biaya investasi sebesar Rp 222.696.000, biaya operasional sebesar Rp 212.268.000, pendapatan sebesar Rp 322.309.200, rata-rata HPP/Kg sebesar Rp 20.590/Kg, rata-rata EAT sebesar Rp 64.908.812, NPV sebesar Rp 106.600.290, dengan PP 2,30 tahun, IRR 33,70% dan BCR 1,047 (Tabel 11).

Tabel 9. Data Finansial Kebun Teknologi Hidroponik Metode NFT

No	Data	Sayur				Jumlah Satuan	
		Pakcoy Dewasa	Selada Dewasa	Romen Dewasa	Lolo Dewasa		
1	Jumlah Bibit	47700	7200	9000	6000	69900	Bibit
2	Jumlah Panen	47426	7053	8835	5868	69182	Pohon
3	Berat Panen	9485,2	1410,6	1767	1173,6	13836,4	Kg
4	Berat Nutrisi	112,5	75	75	62,5	325	Kg

Tabel 10. Data Finansial Kebun Teknologi Hidroponik Metode DFT

No	Data	Sayur				Jumlah Satuan	
		Pakcoy Dewasa	Selada Dewasa	Romen Dewasa	Lolo Dewasa		
1	Jumlah Bibit	55200	13800	55200	9200	133400	Bibit
2	Jumlah Panen	47076	11927	47298	7479	113780	Pohon
3	Berat Panen	4707,6	2385,4	4729,8	820,3	12643,1	Kg
4	Berat Nutrisi	60	40	60	30	190	Kg

Tabel 11. Data Finansial Kebun Teknologi Hidroponik Metode NFT dan Metode DFT

No Item	Metode NFT	Metode DFT
1 Biaya Investasi	Rp 246.596.100	Rp 222.696.000
2 Biaya Operasional	Rp 238.364.000	Rp 212.268.000
3 Pendapatan	Rp 351.825.600	Rp 312.871.800
4 Rata-rata HPP/Kg	Rp 20.824	Rp 20.590
5 Rata-rata EAT	Rp 77.573.184	Rp 64.908.812
6 NPV	Rp 130.988.554	Rp 106.600.290
7 Payback Period	2,27	2,30
8 IRR	35,82%	33,70%
9 BCR	1,053	1,047

Secara keseluruhan metode NFT lebih menguntungkan dibandingkan dengan metode DFT berdasarkan aspek proses bisnis, aspek produktivitas dan aspek finansial (Tabel 12). Dari aspek proses bisnis, teknologi hidroponik metode NFT lebih menguntungkan dari pada metode DFT. Hal tersebut dikarenakan tingkat efisiensi metode NFT lebih besar dari pada metode DFT. Sehingga dapat disimpulkan bahwa teknologi hidroponik NFT lebih optimal dari pada metode DFT dari segi aspek proses bisnis.

Berdasarkan aspek produktivitas, teknologi hidroponik NFT lebih menguntungkan dari segi produktivitas kg/m^2 , dan tingkat kehidupan sayuran. Sedangkan dari segi penggunaan nutrisi, teknologi hidroponik DFT lebih baik.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa teknologi hidroponik metode NFT lebih optimal dari pada metode DFT dari segi aspek produktivitas.

Berdasarkan aspek finansial, teknologi hidroponik NFT lebih menguntungkan dari segi total pendapatan, laba rugi (rata-rata dari *earning after tax*), NPV, PP, IRR, dan BCR. sedangkan teknologi hidroponik metode DFT hanya lebih baik dari segi biaya investasi, biaya operasional, dan rata-rata HPP/Kg. Sehingga dapat disimpulkan bahwa teknologi hidroponik metode NFT lebih optimal dari pada metode DFT dari segi aspek finansial.

Berdasarkan penelitian sejenis, analisis untuk pemilihan metode ini menggunakan metode *zero one* yaitu untuk aspek yang dipilih (lebih baik) diberi nilai 1 atau "v". Untuk yang tidak terpilih diberi nilai 0 (Akbar et al., 2020). Pemilihan dilihat dari yang paling unggul jumlah skor antara dua metode teknologi hidroponik. Dari Penelitian ini dapat diketahui bahwa pemilihan alternatif berdasarkan 3 aspek tersebut yang didasari dengan penelitian terdahulu dengan objek penelitian yang berbeda, aspek yang paling berpengaruh adalah produktivitas dan finansial, karena memiliki kriteria penting dalam suatu bisnis. Metode penelitian ini dapat digunakan dengan baik dan mendapatkan keputusan alternatif metode teknologi hidroponik yang paling optimal yaitu metode NFT.

Tabel 12. Rangkuman Penilaian Teknologi Hidroponik Berdasarkan Tiga Aspek

Kriteria	Hasil		Pilihan	
	Metode NFT	Metode DFT	Metode NFT	Metode DFT
Aspek Proses Bisnis				
1 Efisiensi	75,52%	72,08%	v	
Aspek Produktivitas				
1 Kg/m^2	7,64 kg/m^2	6,93 kg/m^2	v	
2 Tingkat Kehidupan Sayur	98%	85%	v	
3 Tingkat Penggunaan Nutrisi (kg)	0,213 kg	0,02 kg		v
Aspek Finansial				
1 Biaya Investasi	Rp 246.596.100	Rp 222.696.000		v
2 Biaya Operasional	Rp 238.364.000	Rp 212.268.000		v
3 Pendapatan	Rp 351.825.600	Rp 312.871.800	v	
4 Rata-rata HPP/Kg	Rp 20.824	Rp 20.590		v
5 Rata-rata EAT	Rp 77.573.184	Rp 64.908.812	v	
6 NPV	Rp 130.988.554	Rp 106.600.290	v	
7 Payback Period	2,27	2,30	v	
8 IRR	35,82%	33,70%	v	
9 BCR	1,053	1,047	v	

Keterangan : (v) dipilih berdasarkan yang lebih menguntungkan/optimal

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, berdasarkan aspek proses bisnis, produktivitas dan finansial, teknologi hidroponik metode NFT lebih optimal dalam budidaya sayuran hidroponik. Teknologi Hidroponik Metode NFT memiliki proses panen yang cepat, produktivitas yang lebih banyak, dan keuntungan yang lebih banyak. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan membandingkan teknologi di bidang pangan yang lebih terbaru di masa yang akan datang dan melakukan perbandingan dengan jenis sayuran yang sama agar perbedaan lebih terlihat dan menambah aspek penelitian agar lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, F. I., Rispianda, R., & Liansari, G. P. (2016). Business Process Improvement Untuk Proses Penjualan, Produksi Dan Pembelian di CV. Cahaya Abadi Teknik. *Reka Integra*, 4(1), 382–393. <https://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/rekaintegra/article/view/1081>
- Akbar, W. T. A., Chumaidiyah, E., & Rendra, M. (2020). Analysis of Choice Shrimp Technology based on Business Process, Productivity, Financial and Risk. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 847(1), 12048. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/847/1/012048>
- Atvidi, A., Handoyo, H., Iriani, I., & Purnamawati, E. (2020). Studi Kelayakan Investasi Pembelian Alat Transportasi Truk untuk Distribusi dengan Metode NPV (Net Present Value) dan MARR (Minimum Attractive Rate of Return) pada PT.XYZ. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 15(2), 37–48. <https://doi.org/10.33005/tekmapro.v15i2.162>
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. (2018). *Proyeksi Penduduk Indonesia 2015-2045 Hasil SUPAS 2015*. <https://www.bps.go.id/publication/2018/10/19/78d24d9020026ad95c6b5965/proyeksi-penduduk-indonesia-2015-2045-hasil-supas-2015.html>
- Cetindamar, D., Phaal, R., & Probert, D. (2016). *Technology Management: Activities and Tools*. Palgrave Macmillan. <https://books.google.co.id/books?id=gG2eCwAAQBAJ>
- Chriswahyudi, C., & Darma, S. A. (2021). Analisa Kelayakan Investasi Alat Pengolahan Kerak Tembaga Di Pt. Tembaga Mulia Semanan. *Jurnal PASTI*, 15(1), 46–58. <https://doi.org/10.22441/pasti.2021.v15i1.005>
- Fathurrochim, R. A., Chumaidiyah, E., & Hasun, F. (2019). Analisis Finansial Budidaya Ikan Lele dengan Teknologi Bioflok. *Jurnal Mitra Manajemen*, 3(7), 732–742. <https://doi.org/10.52160/ejmm.v3i7.251>
- Giatman, M. (2011). *Ekonomi teknik*. Jakarta: Rajawali Press. <http://repository.unp.ac.id/15871/>
- Hanaa, R. W., & Chumaidiyah, E. (2020). Measurement of Feasibility and Risk Level on Modern Embroidery Kebaya Boutique Establishment in Jakarta. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 847(1), 12062. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/847/1/012062>
- Janah, R., Trisetyo Eddy, B., & Dalmyiatun, T. (2017). Alih fungsi lahan pertanian dan dampaknya terhadap kehidupan penduduk di kecamatan sayung kabupaten demak. *Jurnal Agrisocionomics*, 1(1), 1–10. <http://eprints.undip.ac.id/54330/>
- Kholil, M., & Ramadhani, R. A. (2017). Analisis Kelayakan Investasi Workshop Pembuatan Spare Parts Mesin Industri dengan Menggunakan Metode Kriteria Investasi. *Journal of Industrial Engineering and Management Systems*, 8(2), 7–15. <https://journal.ubm.ac.id/index.php/jiems/article/view/120>
- Mulasari, S. A. (2018). Penerapan teknologi tepat guna (penanam hidroponik menggunakan media tanam) bagi masyarakat Sosrowijayan Yogyakarta. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 425–430. <https://doi.org/https://doi.org/10.12928/jp.v2i3.418>
- Rahardja, A. Z., Chumaidiyah, E., & Tripiawan, W. (2019). Feasibility Analysis on the Development of Steel Sheet Zinc Plated and Galvalum Production Factory PT. S Steel. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 528(1), 12031. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/528/1/012031>
- Sunyoto, D. (2014). *Studi Kelayakan Bisnis: Bagaimana Menakar Layak atau Tidaknya Suatu Bisnis Dijalankan*. CAPS (Center of Academic Publishing Service). https://career.itbwigalumajang.ac.id/index.php?p=show_detail&keywords=&id=2475&
- Wirawan, K. A., Susrusa, I. K. B., & Ambarawati, I. (2014). Analisis Produktivitas Tanaman Padi di Kabupaten Badung Provinsi Bali. *Jurnal Manajemen Agribisnis*, 2(1), 76–90. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/agribisnis/article/view/9949/>

