

ANALISIS PERBAIKAN DAN PEMODELAN PROSES BISNIS MENGGUNAKAN *BUSINESS PROCESS IMPROVEMENT* PADA SISTEM MANAJEMEN BUDIDAYA BUAH AGROWING

Addini Yusmar^{*1}, Yani Nurhadryani², Irman Hermadi³

^{1,2,3}Institut Pertanian Bogor, Bogor

Email: ¹addiniyusmar@apps.ipb.ac.id, ²yani_nurhadryani@apps.ipb.ac.id, ³irmanhermadi@apps.ipb.ac.id

^{*}Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 04 Mei 2023, diterima untuk diterbitkan: 03 Oktober 2023)

Abstrak

Proses penanaman dan pengelolaan lahan pertanian dengan bantuan teknologi berhasil memberikan kemudahan dan meningkatkan hasil penjualan produksi. Penelitian mengenai penerapan teknologi telah dilakukan, namun masih ditemukan ketidaksesuaian antara proses bisnis dengan sistem yang disebabkan oleh kurangnya integrasi proses bisnis. Selain itu, kompleksitas proses bisnis pertanian yang terus meningkat menuntut untuk dilakukan perbaikan proses bisnis. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan perbaikan proses bisnis dengan menganalisis peningkatan dan pemodelan proses bisnis sistem manajemen budidaya buah. Penelitian ini memperbaiki proses bisnis sistem manajemen budidaya buah Agrowing menggunakan *Business Process Improvement* (BPI) dan memodelkannya menggunakan *Business Process Model and Notation* (BPMN). Tahapan penelitian ini terdiri dari identifikasi proses bisnis sistem manajemen budidaya buah, analisis proses bisnis sistem manajemen budidaya buah *as-is*, analisis proses bisnis sistem manajemen budidaya buah *to-be*, dan pengujian. Pengujian dilakukan dengan simulasi waktu proses bisnis menggunakan *tools* *bizagi modeler* dan perhitungan metrik kualitas menggunakan *Complexity Metric* (CFC) dan *Coupling Metric* (CP). Perbaikan proses bisnis budidaya buah menggunakan pendekatan BPI berhasil mengurangi waktu proses. Selain itu, kualitas model yang dihasilkan mudah dipahami dan dimodifikasi. Model proses bisnis yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai acuan untuk tahapan desain pada pengembangan sistem manajemen budidaya buah Agrowing sehingga mendukung perkembangan teknologi informasi pertanian secara berkelanjutan dan membantu para petani untuk memproduksi buah berkualitas.

Kata kunci: *model proses bisnis, BPI, BPMN, sistem manajemen budidaya buah*

BUSINESS PROCESS IMPROVEMENT ANALYSIS AND MODELING IN FRUIT CULTIVATION MANAGEMENT SYSTEMS AGROWING

Abstract

Planting and managing agricultural land with the help of technology has succeeded in providing convenience and increasing production sales. Although research on the application of technology has been conducted, disparities between business processes and systems still need to be addressed due to a lack of integration of business processes. Furthermore, the ever-increasing complexity of agricultural business processes necessitates business process changes. This study aims to improve business processes by analyzing the improvement and modeling of business processes of fruit cultivation management systems. This study uses Business Process Improvement (BPI) to improve the business processes of the Agrowing fruit cultivation management system, and it models it using the Business Process Model and Notation (BPMN). This study is divided into four stages: identifying the business processes involved in fruit cultivation, analyzing them as they are currently (as-is), analyzing them as they will be improved (to-be), and testing. Testing is performed by simulating business process time using the bizagi modeler tool and computing quality measures with the Complexity Metric (CFC) and Coupling Metric (CP). Improving fruit cultivation business processes using the BPI approach has reduced processing time. In addition, the quality of the resulting model is easy to understand and modify. The resulting business process model can be used as a reference for the design stage in the development of the Agrowing fruit cultivation management system so that it supports the development of agricultural information technology sustainably and helps farmers produce quality fruit.

Keywords: *business process modelling, BPI, BPMN, fruit cultivation management system*

1. PENDAHULUAN

Pertanian berperan penting dalam pertumbuhan dan stabilitas ekonomi khususnya pada negara-negara berkembang (Ibebuogu and Orji, 2021). Dalam prosesnya sektor pertanian menghadapi berbagai tantangan diantaranya peningkatan populasi, kekurangan sumber daya, dan perubahan iklim. Tantangan ini mengarah pada penerapan teknologi pertanian sebagai solusi untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dengan dampak lingkungan yang lebih rendah (Dunchev, 2019). Menurut (Li, Wang and Li, 2020), penggunaan teknologi pada proses budidaya berhasil memberikan kemudahan dan meningkatkan hasil penjualan produksi dibandingkan dengan proses budidaya yang dilakukan secara tradisional.

Beberapa penelitian mengenai teknologi pada budidaya pertanian telah dilakukan, seperti penelitian oleh (Aji, 2021) dan (Meilani, 2022). Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan sebuah sistem manajemen budidaya buah berupa SOP dan pencatatan harian yang dikelola oleh Agrowing. Namun, dari penelitian yang telah dilakukan masih ditemukan ketidaksesuaian antara kebutuhan di lapangan dengan sistem yang disebabkan oleh kurangnya integrasi antara sistem dengan proses bisnis sehingga sistem yang telah dibangun belum diimplementasikan sepenuhnya. Selain itu, pada penelitian (Ahoa, Kassahun and Tekinerdogan, 2020) juga ditemukan ketidakselarasan antara proses bisnis dengan sistem informasi kebun yang telah dibangun. Menurut (Celestrini et al., 2019), permasalahan integrasi proses bisnis merupakan masalah pertama yang dihadapi ketika mengimplementasikan teknologi.

Proses bisnis merupakan sekumpulan aktivitas yang saling terhubung dan secara bersama-sama menciptakan *output* yang memberikan nilai kepada pelanggan (Jasiulewicz, Waszkowski and Piechowski, 2018). Proses bisnis pertanian terdiri dari aktivitas yang mendukung proses produksi hingga proses distribusi. Dalam pengembangan sistem, pemahaman operasi bisnis perusahaan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan perancangan sistem. Pada tahapan *requirements engineering* tim analis menyelidiki proses bisnis dan mendokumentasikan apa yang dibutuhkan oleh sistem ke dalam model proses bisnis (Tilley, 2019).

Pemodelan proses bisnis merupakan sarana untuk membantu menjelaskan aktivitas perusahaan dengan mewakili setiap aktivitas bisnis, aliran informasi, dan logika keputusan sehingga dapat dipahami oleh *stakeholders* (Guizani and Ghannouchi, 2021) (Tilley, 2019). Pemodelan proses bisnis terdiri dari beberapa teknik yang memiliki kelebihan dan kekurangan. Salah satu teknik pemodelan adalah *Business Process Languages* yang dikembangkan sebagai upaya untuk mengatasi kompleksitas model formal (Vergidis,

Tiwari and Maiced, 2008). Teknik pemodelan dengan menggunakan BPL terdiri dari beberapa bahasa pemodelan yang memiliki kekhususan tersendiri.

BPMN merupakan salah satu bahasa dari teknik bahasa pemodelan yang dirancang sebagai notasi grafis untuk analisis proses bisnis (Tomaskova et al., 2019). Meskipun terdapat beberapa bahasa pemodelan, BPMN telah menjadi standar terdepan dalam pemodelan proses bisnis (Zarour et al., 2020). Menurut (Nizioł et al., 2021), BPMN adalah notasi terkaya dalam jumlah elemen grafis. Hal ini memudahkan pengguna membuat model yang akurat dengan mencerminkan *activity* atau *event*, jenis tugas yang dilakukan, menandai alur proses, atau menyajikan objek data yang diperlukan.

Meningkatnya kompleksitas melalui rantai pasok pertanian yang melibatkan *stakeholder*, pelaku bisnis, dan interaksi yang kompleks antara keduanya menciptakan kebutuhan baru (Barmounakis et al., 2015). Selain itu, meningkatnya globalisasi dan digitalisasi ikut mengubah proses bisnis pertanian (Kumar et al., 2021). Perubahan yang terjadi dalam proses bisnis mendorong untuk dilakukannya desain ulang proses bisnis pertanian dari petani ke konsumen (Kassim, 2020).

Salah satu pendekatan yang digunakan untuk perbaikan proses bisnis adalah *Business Process Improvement* (BPI). BPI terdiri dari kerangka kerja sistematis yang dibangun untuk menghasilkan kemajuan yang signifikan dalam pelaksanaan proses bisnis (Pamungkas and Fajar, 2022). Secara umum BPI mirip dengan *Business Process Re-engineering* (BPR), Namun, BPI melakukan perbaikan proses pada proses bisnis yang telah ada (Immawan, Shafira and Cahyo, 2019). Selain itu, BPI berfokus pada perubahan evolusioner sedangkan BPR berfokus pada perubahan proses bisnis dengan skala besar (Bradford and Gerard, 2015).

Konsep BPI pertama kali diusulkan oleh Harrington pada tahun 1991 yang terdiri atas 5 tahapan. Peningkatan dimulai dengan *organizing for improvement* dan diakhiri dengan *continuous improvement*. Selain konsep yang diusulkan Harrington, terdapat konsep BPI yang diusulkan oleh (Page, 2015). Konsep BPI yang diusulkan mendetailkan tahapan peningkatan proses bisnis yang telah diusulkan sebelumnya sehingga memberikan kemudahan bagi pengguna. Peningkatan dimulai dengan tahapan *develop the process inventory* untuk menentukan proses bisnis prioritas dan diakhiri dengan tahapan *drive continuous improvement*.

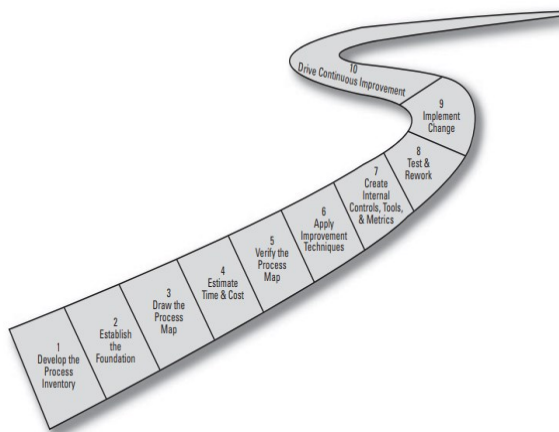
Melihat kompleksitas proses bisnis pertanian dan kendala integrasi antara proses bisnis dengan sistem, maka perlu dilakukan desain ulang proses bisnis. Penelitian mengenai desain ulang proses bisnis pertanian telah dilakukan oleh (Amalina and

Handayati, 2020) dan (Calvet, Falcão and Thom, 2022), namun peningkatan yang dilakukan belum menggunakan pendekatan BPI.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat ditarik rumusan masalah bagaimana meningkatkan proses bisnis sistem manajemen budidaya buah Agrowing dengan menggunakan metode *Business Process Improvement* (BPI) yang diusulkan (Page, 2015) dan memodelkan proses bisnis menggunakan BPMN. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis peningkatan dan pemodelan proses bisnis sistem manajemen budidaya buah sehingga mendukung perkembangan teknologi informasi pertanian secara berkelanjutan dan membantu para petani memproduksi buah berkualitas. Model proses yang telah ditingkatkan diuji dengan membandingkan hasil simulasi waktu proses dan kualitas model proses bisnis diuji dengan perhitungan metrik kualitas *Complexity Metric* (CFC) dan *Coupling Metric* (CP). Kualitas model proses bisnis akan berpengaruh pada kualitas desain pengembangan sistem dan perbaikan proses bisnis yang diharapkan (Oca et al., 2015).

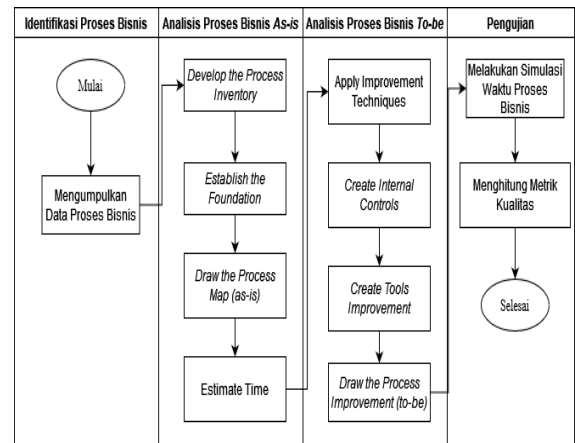
2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode analisis peningkatan *Business Process Improvement* (BPI) yang diusulkan oleh (Page, 2015) dengan batasan sampai pada tahapan pengujian model. Tahapan peningkatan BPI dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Roadmap BPI (Page, 2015)

Pada penelitian ini tahapan peningkatan proses bisnis BPI dikelompokkan menjadi 4 tahapan yang ditunjukkan pada Gambar 2. Tahapan peningkatan dimulai dengan mengidentifikasi proses bisnis sistem manajemen budidaya buah Agrowing, menganalisis proses bisnis sistem manajemen budidaya buah saat ini (*as-is*), menganalisis proses bisnis sistem manajemen budidaya buah yang telah ditingkatkan (*to-be*), dan menguji setiap model.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

2.1. Identifikasi Proses Bisnis

Tahap identifikasi proses bisnis mengumpulkan data proses bisnis budidaya buah yang diperoleh dengan mewawancarai pihak manajer dan *founder* Agrowing. Data yang dikumpulkan berupa aktivitas-aktivitas budidaya buah Agrowing, informasi mengenai pelaku bisnis budidaya, kendala yang dihadapi, dan penggunaan sistem manajemen budidaya buah yang telah dilakukan pada penelitian (Aji, 2021) dan (Meilani, 2022).

2.2. Analisis Proses Bisnis As-Is

Tahap analisis proses bisnis *as-is* terdiri dari 4 langkah yaitu, *develop the process inventory* dengan mengembangkan daftar proses bisnis, *establish the foundation* dengan menyusun *scope document*, *draw the process map* dengan memodelkan proses bisnis sistem manajemen budidaya buah *as-is*, dan *estimate time* dengan mengestimasi waktu proses.

2.2.1. Develop the Process Inventory

Tahapan ini mengembangkan daftar proses bisnis dengan melakukan pengukuran tingkat kepentingan untuk menentukan proses bisnis prioritas. Parameter pengukuran terdiri dari 4 kriteria yaitu, *impact*, *implementation*, *current state* dan *value*. Masing-masing kriteria dikembangkan menjadi parameter yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter tingkat kepentingan proses bisnis

Kriteria	Parameter
Impact	1. <i>Number affected</i> mengacu pada volume dan jumlah karyawan yang dipengaruhi oleh proses bisnis.
	2. <i>Production Impact</i> mengacu pada seberapa besar proses bisnis mempengaruhi hasil produksi buah.
Implementation	1. <i>Time to market</i> mengacu pada perkiraan waktu yang diperlukan untuk meningkatkan proses bisnis. Semakin singkat waktu yang diperlukan, maka semakin tinggi skor proses bisnis tersebut
	2. <i>Funding</i> mengacu pada anggaran dan ukuran yang diperlukan proses bisnis tersebut.

Kriteria	Parameter
Current state	1. <i>Client satisfaction</i> mengacu pada evaluasi seberapa baik atau buruk proses bisnis saat ini bekerja dari perspektif <i>client</i> .
	2. <i>Process exist</i> mengacu pada proses formal yang ada pada suatu proses.
Value	1. <i>Benefit</i> mengacu pada keuntungan yang diperoleh setelah peningkatan proses baik dari segi kuantitatif maupun kualitatif.

2.2.2. Establish the Foundation

Tahapan ini mendeskripsikan proses bisnis prioritas ke dalam *scope document*. *Scope document* disebut sebagai *blue print* yang menyediakan informasi dasar dan memandu peningkatan proses bisnis agar tetap sesuai jalur. Setiap proses bisnis didetailkan menjadi beberapa aktivitas atau sub proses bisnis.

2.2.3. Draw the Process Map (As-Is)

Tahapan ini memodelkan *scope document* proses bisnis yang telah disusun ke dalam notasi grafis BPMN dengan menggunakan *tools bizagi modeler*.

2.2.4. Time Estimate

Tahapan akhir adalah mengidentifikasi estimasi waktu masing-masing proses. Identifikasi waktu dihitung dengan menentukan waktu proses dan waktu siklus yang dapat diketahui dari penelusuran informasi. Pada penelitian ini waktu proses merupakan waktu yang dibutuhkan oleh setiap proses bisnis dalam menyelesaikan seluruh sub proses bisnisnya, sedangkan waktu siklus merupakan waktu yang dibutuhkan proses bisnis untuk menyelesaikan seluruh sub proses bisnis dengan menghitung waktu tunggu antar setiap sub proses. Masing-masing komoditas buah memiliki waktu, durasi, dan indikator yang berbeda sehingga estimasi waktu hanya fokus pada waktu proses yang berhubungan dengan penggunaan sistem manajemen budidaya buah.

2.3. Analisis Proses Bisnis To-Be

Tahap analisis proses bisnis *to-be* terdiri dari 4 langkah yaitu, *apply improvemen techniques*, *create internal controls*, *create tools improvement*, dan *draw the process improvement (to-be)*.

2.3.1. Apply Improvement Techniques

Tahapan implementasi teknik peningkatan menggunakan metode *the improvement techniques wheel*. Metode ini terdiri dari 6 teknik peningkatan yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Teknik peningkatan proses bisnis

Teknik	Keterangan
<i>Bureaucracy</i>	Menghilangkan birokrasi dengan mengevaluasi apakah sub proses pada proses bisnis diperlukan atau menghambat proses bisnis yang efektif dan efisien.
<i>Value added</i>	Memeriksa apakah setiap sub proses

Teknik	Keterangan
<i>Duplication</i>	dalam proses bisnis budidaya buah memberikan kontribusi nilai pada produksi buah berkualitas
<i>Simplification</i>	Memeriksa apakah sub proses dalam proses bisnis memiliki <i>output</i> serupa. Menyederhanakan proses dengan mengurangi atau menghilangkan kompleksitas suatu kegiatan dalam proses bisnis budidaya buah sehingga proses budidaya menjadi lebih mudah dipahami dan lebih efisien.
<i>Automation</i>	Memilih sub proses yang dapat diotomatisasi untuk menunjang proses budidaya.
<i>Cycle time</i>	Mengurangi waktu siklus proses agar dapat meningkatkan produktivitas dan membebaskan sumber daya.

2.3.2. Create Internal Controls

Setelah melakukan analisis peningkatan dilakukan penyusunan kontrol internal. Kontrol internal disusun untuk mengatasi kemungkinan kesalahan yang dapat terjadi pada proses bisnis sistem manajemen budidaya buah *to-be*.

2.3.3. Create Tools Improvement

Selanjutnya *tools* penunjang *improvement* disusun untuk mengusulkan pengembangan fitur pada sistem manajemen budidaya buah berdasarkan hasil teknik *automation*

2.3.4. Draw the Process Improvement (To-Be)

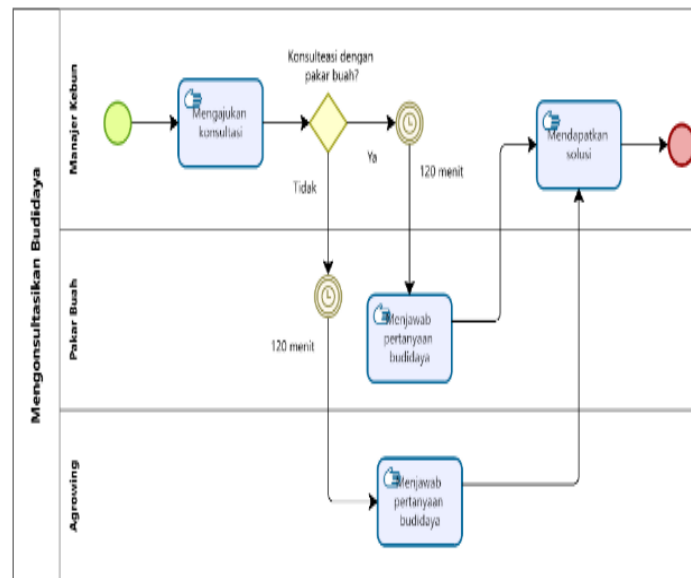
Langkah terakhir dari tahapan ini adalah memodelkan proses bisnis yang telah ditingkatkan ke dalam notasi grafis BPMN dengan *bizagi modeler*.

2.4. Pengujian

Pengujian model proses bisnis bertujuan untuk memastikan proses bisnis yang dimodelkan telah memenuhi kriteria pemodelan. Pada penelitian ini dilakukan pengujian dengan membandingkan waktu model proses bisnis sistem manajemen budidaya buah *as-is* dan *to-be* menggunakan simulasi *bizagi modeler*. Selain itu, penelitian ini juga melakukan evaluasi kualitas model proses bisnis dengan menghitung metrik kualitas *Complexity Metric* (CFC) dan *Coupling Metrics* (CP).

Metrik CFC mengukur kualitas model proses bisnis dari sisi kompleksitasnya. Persamaan (1) menunjukkan persamaan CFC yang terdiri dari jumlah konektor *XOR-split*, *OR-split*, dan *AND-split* pada setiap model proses bisnis. Interpretasi nilai CFC adalah bernilai 1-10 ke dalam kategori *simple*, bernilai 11-20 ke dalam kategori *slightly complex*, bernilai 21-50 ke dalam kategori *complex*, dan bernilai > 50 ke dalam kategori *untestable* (Menzli, Ayouni and Elsadig, 2019).

$$CFC = \sum CFC_{XOR} + \sum CFC_{OR} + \sum CFC_{AND} \quad (1)$$



Gambar 3. Model proses bisnis mengonsultasikan budidaya as-is

Selanjutnya metrik CP mengukur kualitas model proses bisnis dari sisi interkoneksi antara aktivitas dalam model proses bisnis. Persamaan (2) menunjukkan persamaan CP yang terdiri dari T sebagai rangkaian aktivitas pada model proses bisnis. Tingkat *coupling* tergantung pada bagaimana rumitnya koneksi dan jenis koneksi antara aktivitas proses. Nilai metrik CP yang diharapkan mendekati 0 karena semakin tinggi nilai CP (mendekati 1) akan semakin sulit untuk memodifikasi aktivitas proses dan semakin tinggi kemungkinan kesalahan dalam proses (Kahloun and Channouchi, 2016).

$$CP = \frac{\sum_{t_1, t_2 \in T} \text{connected}(t_1, t_2)}{|T| * (|T| - 1)} \quad (2)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Identifikasi Proses Bisnis

Hasil identifikasi proses bisnis sistem manajemen budidaya buah Agrowing terdiri dari proses bisnis utama dan proses bisnis pendukung yang terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Proses bisnis utama

No	Proses bisnis	Process owner
1	Mempersiapkan lahan dan tanaman	Petani
2	Merawat tanaman belum menghasilkan	Petani
3	Merawat tanaman menghasilkan	Petani
4	Memanen tanaman	Petani
5	Mengelola hasil panen	Agrowing
6	Membuat akun pengguna	Agrowing
7	Membuat SOP budidaya	Agrowing
8	Membuat proyek tanam	Manajer Kebun
9	Mengonsultasikan budidaya	Manajer Kebun
10	Mengirim hasil panen	Agrowing

Setiap proses didetailkan menjadi beberapa aktivitas atau sub proses bisnis. Masing-masing proses bisnis memiliki penanggung jawab proses atau disebut sebagai *process owner*.

3.2. Hasil Analisis Proses Bisnis As-Is

3.2.1. Hasil Develop the Process Inventory

Setiap proses diukur dengan parameter tingkat kepentingan. Skala pengukuran yang digunakan adalah skala 1-3, namun untuk parameter *process exist* digunakan skala nominal 1 dan 0. Hasil perhitungan parameter terdapat pada Tabel 4. Dari hasil perhitungan, proses bisnis mempersiapkan lahan dan tanaman, merawat tanaman belum menghasilkan, merawat tanaman menghasilkan, memanen tanaman, menangani hasil panen, membuat SOP budidaya, mengonsultasikan budidaya, dan membuat akun pengguna diprioritaskan untuk ditingkatkan.

3.2.2. Hasil Establish the Foundation

Selanjutnya proses bisnis yang memiliki nilai tertinggi dideskripsikan ke dalam format *scope document*. *Scope document* yang telah disusun menjadi panduan untuk memodelkan proses bisnis sistem manajemen budidaya buah as-is.

3.2.3. Hasil Draw the Process Map (As-Is)

Model proses bisnis budidaya buah Agrowing terdiri atas proses dan sub proses bisnis. Proses bisnis yang telah dideskripsikan ke dalam *scope document* dipetakan menggunakan notasi BPMN dan *tools bizagi modeler*. Model proses ini disebut dengan model proses bisnis as-is yang akan dijadikan sebagai acuan untuk peningkatan proses bisnis to-be.

Gambar 3 adalah model proses bisnis mengonsultasikan budidaya as-is.

Tabel 4. Hasil perhitungan parameter proses bisnis

No	Proses Bisnis	Kriteria <i>impact</i>		Kriteria <i>implementation</i>		Kriteria <i>current state</i>		Kriteria <i>value</i>	Jumlah
		<i>Number affected</i>	<i>Production</i>	<i>Time to market</i>	<i>Funding</i>	<i>Client satisfaction</i>	<i>Processes exist</i>	<i>Benefit</i>	
1	Mempersiapkan lahan dan tanaman	2	3	2	3	2	1	3	16
2	Merawat tanaman belum menghasilkan	2	3	2	3	2	1	3	16
3	Merawat tanaman menghasilkan	2	3	2	3	2	1	3	16
4	Memanen tanaman	1	3	2	3	2	1	3	15
5	Mengelola hasil panen	1	2	3	3	2	1	3	15
6	Membuat akun pengguna	3	1	3	3	1	0	3	14
7	Membuat sop budidaya	3	2	2	3	2	0	3	15
8	Membuat proyek tanam	3	1	2	3	1	0	3	13
9	Mengonsultasikan budidaya	1	2	2	3	3	1	3	15
10	Mengirim hasil panen	1	1	3	3	1	1	2	12

Model proses bisnis *as-is* mengonsultasikan budidaya terdiri atas 4 *activity* dengan jenis *activity* manual *task* yang menandakan proses bisnis masih dilakukan secara manual. Selain itu, pada model proses juga terdapat notasi *exclusive gateway* dan elemen *time start event*. Notasi *exclusive gateway* merupakan percabangan untuk menentukan dengan siapa konsultasi ingin dilakukan. Notasi *time start event* menandakan untuk mendapatkan solusi, manajer kebun harus menunggu selama 120 menit.

3.2.4. Hasil Time Estimate

Tahap akhir analisis proses bisnis *as-is* adalah menghitung estimasi waktu proses bisnis dengan melihat waktu yang dibutuhkan oleh penanggung jawab proses dalam menggunakan sistem manajemen budidaya buah. Waktu proses dan waktu siklus dihitung dari masing-masing aktivitas yang berkaitan dengan sistem manajemen budidaya buah. Akumulasi waktu proses bisnis budidaya buah terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Estimasi waktu proses budidaya buah Agrowing

Sub proses bisnis	<i>Low end (menit)</i>	<i>High end (menit)</i>	<i>Cycle time (menit)</i>
Mempersiapkan lahan dan tanaman	45	70	270
Merawat tanaman belum menghasilkan	45	70	270
Merawat tanaman menghasilkan	85	130	510
Memanen tanaman	35	55	210
Menangani hasil panen	25	40	150
Membuat SOP budidaya	15	30	120
Mengonsultasikan budidaya	180	360	1260
Membuat akun pengguna	26	49	210
Jumlah	456	804	3000

3.3. Hasil Analisis Proses Bisnis To-Be

3.3.1. Hasil Apply Improvement Techniques

Peningkatan poses bisnis menggunakan metode *improvement techniques wheel*. Hasil implementasi setiap teknik adalah sebagai berikut:

1. Teknik *eliminate bureaucracy*, teknik ini menghilangkan sub proses yang menghambat efektivitas dan efisiensi proses bisnis budidaya

buah. Hasil teknik *eliminate bureaucracy* terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil teknik *eliminate bureaucracy*

Sub proses bisnis	Keterangan
Memilih lahan	Jika lahan sudah pernah digunakan maka petani tidak perlu melakukan pemilihan lahan karna dapat melanjutkan lahan sebelumnya.
Memvalidasi SOP budidaya buah oleh Agrowing	SOP budidaya yang telah di susun oleh pakar buah tidak perlu divalidasi lagi oleh Agrowing karena pakar buah merupakan orang yang memiliki pengetahuan yang mumpuni seputar budidaya buah.
Menginput SOP budidaya ke sistem SOP budidaya	SOP budidaya yang telah disusun pakar buah dapat langsung diinput oleh pakar buah ke sistem. Hal ini akan memberikan kemudahan dan menghemat pekerjaan admin / Agrowing.
Mendaftarkan akun pengguna oleh Agrowing	Agrowing atau admin tidak perlu mendaftarkan pengguna ke sistem karna pengguna dapat mengakses dan mendaftar ke sistem secara langsung.

Hasil analisis menunjukkan terdapat 4 sub proses dari 3 proses bisnis yang dapat dieliminasi. Sub proses yang dieliminasi berhubungan dengan perizinan dan administrasi dalam sistem manajemen budidaya buah.

2. Teknik *value added*, teknik ini menghilangkan sub proses yang tidak memberikan *client value* dan atau *business value* pada proses bisnis budidaya buah. Hasil analisis *value added* terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil teknik *value added*

Proses bisnis	<i>Client value</i>	<i>Business value</i>	<i>Non value</i>
Mempersiapkan lahan dan tanaman	✓	✓	-
Merawat tanaman belum menghasilkan	✓	✓	-
Merawat tanaman menghasilkan	✓	✓	-
Memanen tanaman	✓	✓	-
Menangani hasil panen	✓	✓	-
Membuat SOP budidaya	✓	✓	✓
Mengonsultasikan budidaya	✓	✓	-
Membuat akun pengguna	✓	-	✓

Hasil analisis menunjukkan aktivitas-aktivitas pada proses bisnis sebagian besar memiliki nilai, baik dari segi *customer* ataupun bisnis. Proses bisnis yang memiliki aktivitas *non value* adalah proses bisnis membuat SOP budidaya dan membuat akun pengguna.

3. Teknik *duplication*, teknik ini menghilangkan aktivitas proses yang memiliki *output* sama.. Hasil analisis *duplication* terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil teknik *duplication*

Sub proses bisnis	Keterangan
1. Mendaftar pada halaman registrasi	Menghasilkan output yang serupa, yaitu akun pengguna.
2. Mendaftarkan akun pengguna	
1. Menjawab pertanyaan budidaya	Menghasilkan <i>output</i> serupa, yaitu solusi dari konsultasi budidaya
2. Menjawab pertanyaan budidaya	yang dibutuhkan manajer kebun.

Hasil analisis menunjukkan bahwa aktivitas pada proses bisnis membuat akun pengguna dan proses bisnis mengonsultasikan budidaya memiliki *output* serupa. Pada proses bisnis membuat akun pengguna aktivitas yang menghasilkan output sama adalah aktivitas mendaftar pada halaman registrasi dan mendaftarkan akun pengguna. Pada bisnis mengonsultasikan budidaya aktivitas yang menghasilkan output sama adalah aktivitas menjawab pertanyaan oleh Agrowing dan menjawab pertanyaan oleh pakar buah.

4. Teknik *simplification*, teknik ini menyederhanakan beberapa sub proses menjadi satu sub proses bisnis. Penyederhanaan ini dilakukan karna terdapat beberapa aktivitas yang bisa dikerjakan dalam satu waktu proses. Hasil analisis *simplification* terdapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil teknik *simplification*

Sub proses bisnis	Penyederhanaan
a. Memilih lahan	Merancang bangun lahan
b. Mengukur luas lahan	
c. Merancang bangun lahan	
a. Membuat drainase	Membenah tanah
b. Menambah bahan pembenah tanah	
a. Memangkas bentuk	
b. Memangkas pemeliharaan	Memangkas tanaman.
c. Memangkas produksi	
a. Menandai kegiatan pemangkasan bentuk	
b. Menandai kegiatan pemangkasan pemeliharaan	Menandai kegiatan pemangkasan tanaman
c. Menandai kegiatan pemangkasan produksi	
a. Membungkus buah	
b. Memberi tanda pada plastik	Membungkus buah
a. Menandai kegiatan pembungkusan buah	
b. Menandai kegiatan	

Sub proses bisnis	Penyederhanaan
penandaan bungkus buah	
a. Memilih buah yang akan dipanen	Memetik buah
b. Memetik buah	
a. Menjawab pertanyaan budidaya	Menjawab pertanyaan budidaya
b. Menjawab pertanyaan budidaya	
a. Mendaftar pada halaman registrasi	Mendaftar pada halaman registrasi
b. Mendaftarkan akun pengguna	

Hasil analisis menunjukkan *simplification* dilakukan dengan menggabungkan dua atau tiga aktivitas menjadi satu aktivitas atau sub proses bisnis. Proses bisnis yang telah disederhanakan dapat diberikan nama sub proses bisnis baru yang mencakup keseluruhan aktivitas.

5. Teknik *automation*, teknik ini meningkatkan proses bisnis dengan mengusulkan penerapan teknologi informasi pada sistem manajemen budidaya buah. Hasil analisis menunjukkan terdapat beberapa aktivitas tambahan yang diperlukan untuk membantu manajemen budidaya buah Agrowing. Selain menambahkan beberapa aktivitas, teknik ini juga mengusulkan fitur tambahan pada sistem manajemen budidaya buah seperti SPK hara tanah dan informasi mengenai pengendalian hama.
6. Teknik *reduce cycle time*, teknik ini menyederhanakan waktu siklus dengan melakukan *improvement technique wheel*. Hasil analisis *reduce cycle time* terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil teknik *reduce cycle time*

Sub proses bisnis	Cycle time as-is (menit)	Cycle time to-be (menit)
Merawat tanaman menghasilkan	510	390
Memanen tanaman	210	150
Mengonsultasikan budidaya	1260	840
Membuat akun pengguna	210	180

Implementasi teknik peningkatan proses bisnis memiliki keterkaitan satu dengan yang lain, sehingga teknik *reduce cycle time* akan dipengaruhi oleh teknik-teknik yang telah dilakukan sebelumnya. Hasil analisis menunjukkan terdapat penurunan nilai *cycle time* 4 proses bisnis *to-be* yaitu, proses bisnis merawat tanaman menghasilkan, memanen tanaman, mengonsultasikan budidaya, dan membuat akun pengguna.

3.3.2. Hasil Create Internal Controls

Setelah melakukan peningkatan proses bisnis, dilakukan penyusunan pengendalian internal. Masing-masing aktivitas dalam proses bisnis dianalisis untuk melihat kemungkinan risiko. Hasil pengendalian internal menunjukkan kemungkinan

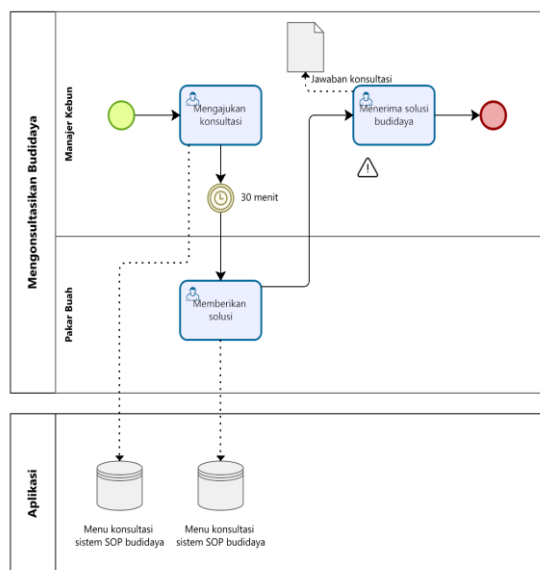
risiko proses bisnis dapat terjadi karena kesalahan input data dan akurasi pada hasil analisis unsur hara tanah.

3.3.3. Hasil *Create Tools Improvement*

Hasil analisis pada teknik *automation* dikembangkan menjadi usulan teknologi untuk peningkatan sistem manajemen budidaya buah. Usulan teknologi pendukung budidaya buah Agrowing terdiri atas pengembangan *database* SOP budidaya dengan menambahkan atribut pendukung, menambahkan fitur analisis hara tanah dengan mengembangkan SPK analisis pada sistem, mengintegrasikan menu pengelolaan hasil panen dengan pencatatan harian budidaya, dan menambahkan fitur konsultasi budidaya pada sistem.

3.3.4. Hasil *Draw the Process Improvement (To-Be)*

Hasil akhir tahapan analisis proses *to-be* adalah model proses bisnis sistem manajemen budidaya buah yang telah ditingkatkan. Gambar 4 adalah model proses bisnis mengonsultasikan budidaya *to-be*.



Gambar 4. Model proses bisnis mengonsultasikan budidaya *to-be*

Model proses bisnis *to-be* dilengkapi dengan kontrol internal dan *tools* pendukung peningkatan yang telah disusun. Model proses terdiri atas 3 *user task*, 1 *data object*, 2 *data store* dan 1 *time start event*. *User task* menandakan aktivitas yang dilakukan telah menggunakan sistem. Selain itu, *data object* merupakan *file* yang dihasilkan ketika menjalankan *user task* sedangkan *data store* merupakan data yang disimpan ke database sistem ketika menjalankan *user task*. Model proses *to-be* juga dilengkapi dengan *warning symbol* yang menandakan kemungkinan risiko yang dapat terjadi pada aktivitas atau sub proses bisnis.

3.4. Pengujian

Pengujian simulasi dilakukan dengan membandingkan simulasi waktu proses menggunakan *tools bizagi modeler* dan pengukuran model menggunakan metrik kualitas. Hasil simulasi waktu proses terdapat pada Tabel 11 dan hasil pengujian metrik kualitas terdapat pada tabel 12.

Tabel 11. Hasil simulasi waktu proses bisnis

Waktu	Proses bisnis <i>as is</i>	Proses bisnis <i>to be</i>
<i>Min Time</i>	11jam 48menit	8jam 33menit
<i>Max Time</i>	12jam 41menit	9jam 6menit
<i>Avg Time</i>	12jam 22menit	9jam 6menit

Hasil pengujian simulasi waktu menunjukkan waktu proses *to be* mengalami penurunan *minimum time*, *maximal time*, dan *average time* dibandingkan waktu proses bisnis *as is*.

Tabel 12. Hasil simulasi waktu proses bisnis

Waktu	Proses bisnis <i>as is</i>	Proses bisnis <i>to be</i>
<i>Min Time</i>	11jam 48menit	8jam 33menit
<i>Max Time</i>	12jam 41menit	9jam 6menit
<i>Avg Time</i>	12jam 22menit	9jam 6menit

Hasil pengujian metrik kualitas menunjukkan metrik kualitas CFC pada model proses bisnis yang telah ditingkatkan masuk ke dalam kategori *simple* (1 -10) yang menandakan tingkat kompleksitas model proses bisnis rendah. Sedangkan pada pengujian metrik kualitas CP menghasilkan nilai mendekati 0 yang menandakan model proses bisnis memiliki interkoneksi rendah.

4. KESIMPULAN

Kompleksitas proses bisnis dan kendala integrasi proses bisnis pada sistem manajemen budidaya buah Agrowing berhasil didesain ulang dengan menggunakan teknik peningkatan BPI yang diusulkan oleh Susan Page dan pemodelan menggunakan BPMN.

Hasil perbaikan proses bisnis sistem manajemen budidaya buah yang telah dilakukan berhasil mengurangi waktu proses. Hal ini dapat dilihat dari penurunan nilai simulasi waktu antara proses bisnis sebelum ditingkatkan dengan sesudah ditingkatkan. Selain nilai simulasi, nilai kualitas metrik CFC dan CP menunjukkan model proses bisnis yang telah ditingkatkan menghasilkan model yang berkualitas baik karena masuk ke kategori mudah dipahami, memiliki kompleksitas rendah, dan mudah untuk dimodifikasi. Selanjutnya model proses bisnis sistem manajemen budidaya buah yang telah diperbaiki dapat dijadikan sebagai acuan untuk tahapan desain pada pengembangan sistem manajemen budidaya buah Agrowing sehingga dapat mendukung perkembangan teknologi informasi pertanian dan membantu para petani memproduksi buah berkualitas.

Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan teknik peningkatan proses dalam metode *Business Process Improvement* yang dapat mempertimbangkan estimasi waktu dan biaya setiap aktivitas. Selain itu, diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi metrik pengujian kualitas model proses bisnis lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- AHOA, E., KASSAHUN, A. and TEKINERDOGAN, B., 2020. Business processes and information systems in the Ghana cocoa supply chain: A survey study. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, [online] 92, p.100323. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2020.100323>.
- AJI, L.S., 2021. *Pengembangan Back-End Knowledge Management System (KMS) Budidaya Tanaman Buah Modul Pembuatan SOP dan Pencatatan Harian*. Institut Pertanian Bogor.
- AMALINA, F. and HANDAYATI, Y., 2020. Business Process Analysis and Improvement in Selling Process Using Business Process Modelling Notation (BPMN) at Locarvest. *KnE Social Sciences*, 2020, pp.459–477. <https://doi.org/10.18502/kss.v4i6.6619>.
- BARMPOUNAKIS, S., KALOXYLOS, A., GROUMAS, A., KATSIKAS, L., SARRIS, V., DIMITSA, K., FOURNIER, F., ANTONIOU, E., ALONISTIOTI, N. and WOLFERT, S., 2015. Management and control applications in Agriculture domain via a Future Internet Business-to-Business platform. *Information Processing in Agriculture*, [online] 2(1), pp.51–63. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2015.04.002>.
- BRADFORD, M. AND GERARD, G.J., 2015. Using Process Mapping to Reveal Process Redesign Opportunities during ERP Planning. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 12(1), pp.169–188. <https://doi.org/10.2308/jeta-51253>.
- CALVET, E., FALCÃO, R. and THOM, L., 2022. Business Process Model for Interoperability Improvement in the Agricultural Domain Using Digital Twins. In: *Pacific Asia Conference on Information Systems 2022*. pp.1–17.
- CELESTRINI, J.R., SANTOS, C.A.S., ROCHA, R.N., PEREIRA FILHO, J.G., SALEME, E.B. and ANDREÃO, R. V., 2019. An architecture and its tools for integrating IoT and BPMN in agriculture scenarios. *Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing*, Part F1477, pp.824–831. <https://doi.org/10.1145/3297280.3297361>.
- DUNCHEV, D., 2019. Innovation Technologies in Soft Fruit Production. *Trakia Journal of Sciences*, 17(Suppl.1), pp.215–220. <https://doi.org/10.15547/tjs.2019.s.01.036>.
- GUIZANI, K. and GHANNOUCHI, S.A., 2021. An approach for selecting a business process modeling language that best meets the requirements of a modeler. *Procedia Computer Science*, [online] 181(2019), pp.843–851. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.238>.
- IBEBUOGU, C.C. and ORJI, B.A., 2021. Sustainable Agricultural Development in Nigeria using Information and Communication Technology. *International Journal of Computer Science and Mathematical Theory*, 7(1), pp.1–6.
- IMMAWAN, T., SHAFIRA, N.P. and CAHYO, W.N., 2019. Business Process Re-engineering in a Sugar Mill Manufacture: The Preliminary Study for Designing a Portable Machine. In: *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Medan, Indonesia: IOP. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/505/1/012137>.
- JASIULEWICZ, M., WASZKOWSKI, R. and PIECHOWSKI, M., 2018. Implementing BPMN in maintenance process modeling. In: *International Conference on Information Systems Architecture and Technology*. pp.300–309. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-67229-8>.
- KAHLOUN, F. and CHANNOUCHI, S.A., 2016. Quality Criteria and Metrics for Business Process Models in Higher Education Domain: Case of a Tracking of Curriculum Offers Process. *Procedia Computer Science*, 100, pp.1016–1023. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.274>.
- KASSIM, M.R.M., 2020. IoT Applications in Smart Agriculture: Issues and Challenges. In: *2020 IEEE Conference on Open Systems, ICOS 2020*. IEEE. pp.19–24. <https://doi.org/10.1109/ICOS50156.2020.9293672>.
- KUMAR, S., RAUT, R.D., NAYAL, K., KRAUS, S., YADAV, V.S. and NARKHED, B.E., 2021. To identify industry 4.0 and circular economy adoption barriers in the agriculture supply chain by using ISM-ANP. *Journal of Cleaner Production*, [online] 293, p.126023. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126023>.
- LI, X., WANG, D. and LI, M., 2020. Convenience analysis of sustainable E-agriculture based on blockchain technology. *Journal of Cleaner Production*, [online] 271, p.122503. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122503>.
- MEILANI, F., 2022. *Pengembangan Frontend Modul Pembuatan SOP dan Pencatatan Harian Knowledge Management Sistem Budidaya Tanaman Buah*. Institut Pertanian Bogor.
- MENZLI, L.J., AYOUNI, S. and ELSADIG, M., 2019. Quality Assessment of Business Process

- Models: Case of Accreditation Process in Higher Education . *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCET)*, [online] 10(5), pp.874–884. Available at: <<http://www.iaeme.com/IJCET/index.asp874http://www.iaeme.com/ijcet/issues.asp?JType=IJCET&VType=10&IType=5http://www.iaeme.com/IJCET/issues.asp?JType=IJCET&VType=10&IType=5http://www.iaeme.com/IJCET/index.asp875>>.
- NIZIOŁ, M., WIŚNIEWSKI, P., KLUZA, K. and LIGEŻA, A., 2021. Characteristic and comparison of UML, BPMN and EPC based on process models of a training company. In: *Position and Communication Papers of the 16th Conference on Computer Science and Intelligence Systems*. FedCSIS. pp.193–200. <https://doi.org/10.15439/2021fi39>.
- OCA, I.M.-M. DE, SNOECK, M., REIJERS, H.A. and RODRÍGUEZ-MORFF, A., 2015. A systematic literature review of studies on business process modeling quality. *Information and Software Technology*, [online] 58, pp.187–205. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2014.07.011>.
- PAGE, S., 2015. *The Power of Business Process Improvement*. Service Science. New York: AMACOM.
- PAMUNGKAS, Y.C. and FAJAR, A.N., 2022. Business Process Improvement Using Bpi Method in the Implementation of Communication Network Device to Support Online Bank Branch Office and ATMs. *Journal of Information Systems and Informatics*, 4(3), pp.607–635. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v4i3.293>.
- TILLEY, S.R., 2019. *Systems Analysis and Design*. 12th ed. Boston: Cengage Learning.
- TOMASKOVA, H., MARESOVA, P., PENHAKER, M., AUGUSTYNEK, M., KLIMOVA, B., FADEYI, O. and KUČA, K., 2019. The Business Process Model and Notation of Open Innovation: The Process of Developing Medical Instrument. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(4). <https://doi.org/10.3390/joitmc5040101>.
- VERGIDIS, K., TIWARI, A. and MAIEED, B., 2008. Business Process Analysis and Optimization: Beyond Reengineering. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics Part C: Applications and Reviews*, 38(1), pp.69–82. <https://doi.org/10.1109/TSMCC.2007.905812>.
- ZAROOR, K., BENMERZOUG, D., GUERMOUCHE, N., DRIRA, K., ZAROOR, K., BENMERZOUG, D., GUERMOUCHE, N., DRIRA, K., ZAROOR, K., BENMERZOUG, D., GUERMOUCHE, N. and DRIRA, K., 2020. A systematic literature review on BPMN extensions To cite this version : HAL Id : hal-02419886 A Systematic Literature Review on BPMN Extensions. *Business Process Management Journal*, 26(6). <https://doi.org/10.1108/BPMJ-01-2019-0040>.