

Review Knowledge Manajemen dan Tacit Knowledge Dalam Manufaktur

Rahmi Imanda

Universitas Prof. Dr. Hamka
Jl. Tanah Merdeka No.6, RT.10/RW.3,
Rambutan, Kec. Ps. Rebo, Kota Jakarta Timur, 13830
Telp (021) 87782739
Website: www.ft.uhamka.ac.id
E-mail: rahmi.imanda@uhamka.ac.id

Abstrak –Saat ini pengetahuan menjadi sebuah asset dalam suatu organisasi. Dalam manajemen pengetahuan terdapat dua macam pengetahuan yaitu pengetahuan tacit dan pengetahuan eksplisit. Sebuah studi menyatakan bahwa pengetahuan tacit merupakan isu yang sangat penting dalam manajemen pengetahuan di dalam organisasi. Penelitian ini dilakukan untuk meneliti hubungan antara pengetahuan tacit dalam aspek manufaktur, dengan *research question* “Bagaimana pengetahuan tacit berpengaruh dalam aspek manufaktur”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan pemahaman terkait pengetahuan tacit dalam aspek manufaktur.

Kata kunci: manajemen pengetahuan, pengetahuan tacit, manufaktur.

1 Pendahuluan

Pengetahuan manufaktur berada dalam posisi yang sangat penting sebagai suatu kesuksesan sebuah pabrik [1]. Pengetahuan dibentuk dalam individu dan tergantung pada pengalaman, intuisi, wawasan dan penilaian pribadi setiap individu yang sulit untuk ditangkap [2], yang juga disebut sebagai pengetahuan tacit. Untuk perolehan dan berbagi pengetahuan tacit menjadi suatu isu penting dalam mengelola pengetahuan suatu organisasi [3]. Pengelolaan pengetahuan tacit yang efektif dan efisien menjadi kunci keberhasilan suatu organisasi [4]. Tentunya dalam hal ini pengetahuan tacit juga berpengaruh dalam industri manufaktur. Selain itu, pengetahuan tacit juga merupakan jenis pengetahuan yang sulit untuk disampaikan secara verbal ke individu lain, sehingga menjadikannya jarang dikutip dalam komunitas ilmiah pengoperasian industri manufaktur yang aktif [5].

Dalam menangkap pengetahuan (Capture Knowledge) para ahli dapat dilakukan dengan cara melakukan diskusi secara verbal, seperti di bidang pembuatan cetakan injeksi dimana diskusi dilakukan oleh para engineer dan inspeksi dokumen teknis [6]. Dalam perusahaan manufaktur, proses pengembangan produk menggunakan sejumlah besar pengetahuan yang berkaitan dengan kegiatan manufaktur dan desain [7]. Dalam penelitian [1] dikatakan, visi terbaru untuk masa depan pabrik menyoroti pentingnya mengintegrasikan pilar

Manajemen Pengetahuan (Knowledge Management/KM) di seluruh divisi manufaktur yang terlibat dalam pengembangan siklus hidup produk.

Beberapa literature menjelaskan terkait dengan pengetahuan dalam aspek manufaktur. Misal, dalam penelitian [5] proses manufaktur menggunakan bentuk aturan produksi untuk menyediakan pemetaan teknis dan elisitasi pengetahuan diam-diam (Tacit Knowledge) di industri, untuk mempromosikan pemodelan pengetahuan diam-diam ke pengetahuan eksplisit. Studi lain [8] melakukan penelitian untuk memahami korelasi antara perancangan suatu produk dan alat-alat manufaktur yang sesuai. Adapun penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan berbagai pemahaman bagaimana keterlibatan knowledge management dan tacit knowledge dari berbagai tinjauan dalam aspek manufaktur.

2 Literatur Studi

2.1. Manajemen Pengetahuan (Knowledge Management)

Pengetahuan adalah salah satu sumber paling berharga dalam suatu [4]. Manajemen pengetahuan bukanlah suatu konsep baru, melainkan sebuah bidang utama yang menjadi perhatian di seluruh dunia, karena bisnis melalui fase turbulen khususnya dalam ekonomi didorong oleh pengetahuan [9]. Manajemen pengetahuan muncul sebagai strategi utama suatu organisasi [4], dimana proses

berdasarkan pemahaman organisasi sebagai sistem pengetahuan diterima secara umum [10]. Manajemen pengetahuan adalah pengetahuan bertingkat dan sistem transmisi informasi yang terdiri dari berbagai elemen, dan semua departemen di perusahaan manufaktur modern adalah penghubung penting dari sistem [11].

2.2. Pengetahuan Diam-diam (Tacit Knowledge)

Pengetahuan diam-diam merupakan jenis pengetahuan yang ada dalam pikiran seseorang [12][4][13], konteks spesifik [13], dan juga dalam lingkungan tertentu [12], yang sulit untuk diformalkan dan dikomunikasikan [13][12][14]. Beberapa jenis literatur juga mendefinisikan definisi pengetahuan tacit. Pengetahuan tacit berakar pada tindakan, komitmen, dan keterlibatan dalam konteks tertentu [4]. Pengetahuan diam-diam ditandai oleh pengetahuan terstruktur dan tersembunyi melalui pengalaman, refleksi dan intuisi yang dapat diperoleh selama periode waktu tertentu [15].

Pengetahuan diam-diam lebih sulit untuk ditransfer [16][17][18] kepada orang lain dengan cara menuliskannya atau mengucapkannya secara lisan [16] jika dibandingkan dengan pengetahuan eksplisit [17][18], hal ini disebabkan karena pengetahuan eksplisit berbasis teori dan ditransmisikan dalam bahasa formal dan sistematis [17], yang membuat pengetahuan diam-diam lebih mahal untuk dibagikan [18].

2.3. Manufaktur

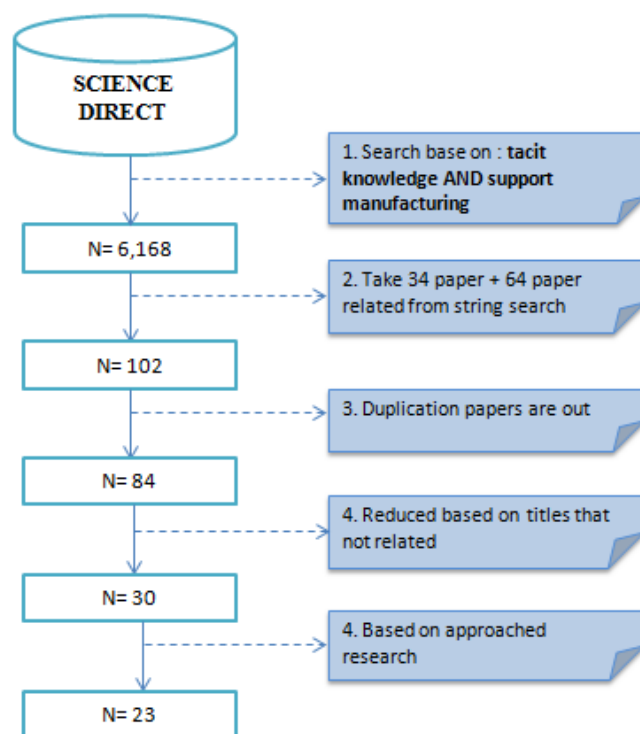
Pengulangan tugas yang sama untuk pengadaan suku cadang dan produk yang sama menunjukkan aktivitas manufaktur di era produksi masal [6]. Untuk melakukan kegiatan manufaktur, pekerja perlu memiliki pemahaman terperinci tentang proses, produk, dan sumber daya yang digunakan [1]. Proses bisnis di perusahaan manufaktur tradisional tidak dapat secara ketat dianggap sebagai suatu proses melainkan sebagai kombinasi dari berbagai departemen fungsional [11]. Sementara itu, proses bisnis perusahaan manufaktur modern mengacu pada sekelompok kegiatan korelatif yang menciptakan nilai bagi pelanggan bersama [11]. Penciptaan pengetahuan dalam proses bisnis sebuah perusahaan manufaktur modern, dibagi menjadi empat mode dasar berupa akumulasi pengetahuan, eksternalisasi pengetahuan internal, internalisasi pengetahuan eksternal, dan jaringan pengetahuan eksternal, ditunjukkan pada Gambar 1

↗	IK	IK	↘
IK	Knowledge Accumulation • Log file system • Internal trainer system • Interactive learning system	Knowledge Externalization • Participation in standards formulation • Declaration of intellectual property • External interactive learning	EK
IK	Knowledge Internalization • Property right change and transfer • Relational network effect	Networked Knowledge • Partnership • External network extension	EK
↖	EK	EK	↙

Gambar 1. Proses penciptaan pengetahuan proses bisnis di perusahaan manufaktur modern [11]

3 Metode Penelitian

Penelitian ini didasarkan pada tinjauan pustaka yang diambil dari ScienceDirect untuk menjawab *research question*: Bagaimana management dan pengetahuan diam-diam berpengaruh dalam aspek manufaktur? Penelitian ini menggunakan *string* pencarian berupa; *tacit knowledge AND support manufacturing*, *tacit knowledge AND manufacture*, *knowledge management in manufacture OR tacit knowledge in manufacture*, *knowledge management AND support manufacture*.



Gambar 2. Langkah studi penelitian

Dari string pencarian ini, terdapat 6.168 makalah penelitian, yang setiap halaman dari situs pencarian terdiri dari 23 makalah. Dalam penelitian ini, makalah yang diambil terbatas pada 3 halaman awal yang mendekati topik penelitian. Selain itu makalah terkait juga ditambahkan dalam penelitian ini. Jumlah studi yang dipilih pada setiap tahap ditunjukkan pada Gambar 2.

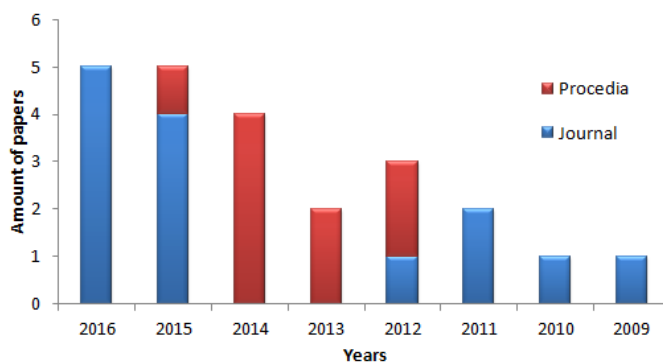
4 Analisa dan Evaluasi

Untuk menjawab pertanyaan penelitian, 23 makalah dipilih untuk dianalisa. Makalah penelitian dipilih berdasarkan topik terkait dengan penelitian ini.

TABLE I. 23 MAKALAH TERPILIH

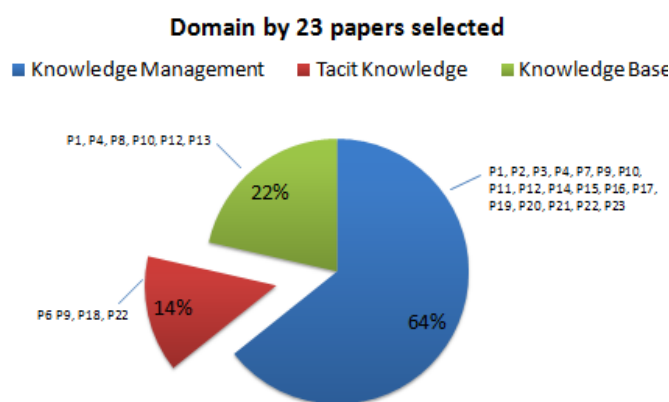
	Penulis	Tahun	Judul
P1	Mohamed Anis Dhuieba, Florent Larochea, Alain Bernard	2016	Context-awareness: a key enabler for ubiquitous access to manufacturing knowledge
P2	J. Koch, A. Gritsch, G. Reinhart Institute	2016	Process design for the management of changes in manufacturing: Toward a Manufacturing Change Management process
P3	Natascia Meneghettia, Pierantonio Faccioa, Fabrizio Bezzoa, Chrismono Himawanb, Simeone Zomerb, Massimiliano Barolo	2016	Knowledge management in secondary pharmaceutical manufacturing by mining of data historians—A proof-of-concept study
P4	D. Mourtzis, M. Doukas, N. Milas	2016	A knowledge-based social networking app for collaborative problem-solving in manufacturing
P5	Morteza Poorkiany, Joel Johansson, Fredrik Elgh	2016	Capturing, structuring and accessing design rationale in integrated product design and manufacturing processes
P6	Cláudio Roberto do Rosário, Liane Mahlmann Kipper, Rejane Frozza, Bruna Bueno Mariani	2015	Modeling of tacit knowledge in industry: Simulations on the variables of industrial processes
P7	Christoph Herwig, Oscar F. Garcia-Aponte, Aydin Golabgir, Anurag S. Rathore	2015	Knowledge management in the QbD paradigm: manufacturing of biotechtherapeutics
P8	Marival Segarra-Ona, Angel Peiro-Signes, Jos Mondejar-Jimenez	2015	Twisting the twist: how manufacturing & knowledge-intensive firms excel over manufacturing & operational and all service sectors in their eco-innovative orientation
P9	Halil Zaima, Ömer Faruk Gürcanb, Merve Tarımc, Selim Zaimb, Lütfihak Alpkan	2015	Determining the Critical Factors of Tacit Knowledge in Service Industry in Turkey
P10	Konstantinos Efthymiou, Konstantinos Sipsas, Dimitris Mourtzis, George Chryssolouris	2015	On knowledge reuse for manufacturing systems design and planning: A semantic technology approach
P11	Anup Chawana, Hari Vasudevan	2014	Knowledge Management Practices in Indian Manufacturing MSMEs: Challenges and opportunities
P12	D. Mourtzisa, M. Doukas	2014	Knowledge capturing and reuse to support manufacturing of customised products: A case study from the mould making industry
P13	Mourtzis D., Doukas M., Fragou K., Efthymiou K., Matzorou V.	2014	Knowledge-based estimation of manufacturing lead time for complex engineered-to-order products
P14	Hari Vasudevana, Anup Chawan	2014	Demystifying Knowledge Management in Indian Manufacturing SMEs
P15	Mohammad Zayed Almuiey, Juhana Salim	2013	Knowledge Flow in Supply Chain Manufacturing: Case Study in Food Manufacturing Firm
P16	Libing Shu, Shifeng Liu, Liping Li	2013	Study on Business Process Knowledge Creation and Optimization in Modern Manufacturing Enterprises
P17	Brian S. Fugate, Chad W. Autry, Beth Davis-Sramek, Richard N. Germain	2012	Does knowledge management facilitate logistics-based differentiation? the effect of global manufacturing reach
P18	Khairil Hizar Md Khuzaimah and Fadzil Hassan	2012	Uncovering Tacit Knowledge in Construction Industry: Communities of Practice Approach
P19	M. Landherra, C. Constantinescu	2012	Intelligent Management of Manufacturing Knowledge: Foundations, Motivation Scenario and Roadmap
P20	M.Z. Ouertani, S. Baïna, L. Gzara, G. Morel	2011	Traceability and management of dispersed product knowledge during design and manufacturing
P21	Karine Evrard Samuel, Marie-Lyne Goury, Angappa Gunasekaran, Alain Spalanzani	2011	Knowledge management in supply chain: An empirical study from France
P22	Heiu-Jou Shaw	2010	Role of explicit and tacit knowledge in Six Sigma projects: An empirical examination of differential project success
P23	A. Bernard, Y.Xu	2009	An integrated knowledge reference system for product development

Gambar. 2 menunjukkan jumlah makalah yang dipilih, berdasarkan makalah penelitian yang berupa prosiding dan jurnal, mulai dari 2009 hingga 2016. Makalah penelitian yang berbentuk jurnal merupakan makalah terbanyak dalam penelitian ini dengan total 14 makalah, sedangkan makalah penelitian yang berbentuk prosiding terdiri dari 9 makalah.



Gambar 3. Jenis Penerbitan Makalah

Selain *knowledge management* dan *tacit knowledge*, ada topik domain lain yang relevan dengan penelitian ini yaitu *knowledge management system*, penangkapan pengetahuan (*capture knowledge*), perolehan pengetahuan (*knowledge acquisition*), *knowledge-based* dan *knowledge-based system*. Topik-topik domain ini didasarkan pada 23 makalah yang dipilih.



Gambar 5. Topik Domain dengan 23 Makalah Terpilih

Berdasarkan makalah yang dipilih ditemukan bahwa ada banyak tinjauan/ ikhtisar penelitian ini, salah satunya adalah manufaktur di UKM (Usaha Kecil dan Menengah) [9]. Dalam pembuatan UKM, pengetahuan dapat berasal dari pemilik, manajer produksi, pengawas, pekerja, vendor, pelanggan, konsultan, konferensi, media sosial, orientasi pasar, portal pengetahuan, forum pengetahuan, buku, studi kasus, makalah penelitian, dan daftarnya terus bertambah [9]. Vasudevan dan Chawan menemukan bahwa salah satu fakta penting dari analisis manufaktur UKM di India adalah penggunaan pelatihan lintas fungsional dan program rotasi yang masih sangat sedikit, menyebabkan banyaknya pengetahuan yang hilang [9]. Hilangnya pengetahuan tacit akan terus terjadi ketika seorang karyawan berhenti dari pekerjaannya [9]. Salah satu cara untuk mengatasi masalah

hilangnya pengetahuan tacit adalah dengan berbagi pengetahuan (*sharing knowledge*). Namun sebelum itu, pengetahuan karyawan tersebut haruslah ditangkap terlebih dahulu. Studi lain di [6], melakukan penelitian yang bertujuan untuk penangkapan dan penggunaan kembali pengetahuan selama pengumpulan kebutuhan pada tahap awal hingga tahap perencanaan untuk mendukung UKM. Dalam konteks UKM, proses menangkap pengetahuan dimungkinkan karena terbatasnya operasi dan masuknya informasi yang dapat dikelola [6].

Tacit Knowledge dalam konteks manufaktur juga digunakan dalam aspek desain. Desain adalah proses penting dalam pengembangan produk dan membuat keputusan yang tepat, yang pada tahap awal ini meningkatkan proses pengembangan dan mendukung organisasi untuk memberikan inisiatif bisnis dan tujuan strategis mereka [8]. Desain adalah aktivitas intensif pengetahuan yang sangat bergantung pada pengalaman *process engineers*, *industrial engineers*, dan *manufacturing equipment engineers*, yang membutuhkan cara efisien untuk mengelola pengetahuan yang relevan [19]. Penggunaan kembali pengetahuan desain diterima secara luas sebagai strategi yang efektif bagi para desainer untuk mengembangkan artefak yang kuat dengan lebih sedikit waktu dan biaya lebih rendah [20]. Pengetahuan tacit individu, yang paling penting untuk kegiatan desain adalah pengalaman dan inspirasi [21].

Tacit Knowledge juga mendukung perencanaan pabrik. Penelitian dalam [25], mencari kemungkinan untuk mendukung perencanaan pabrik dan kegiatan optimasi, berdasarkan pengetahuan dan pengalaman para ahli di bidang teknik manufaktur.

Sebuah perusahaan memiliki berbagai informasi dan lingkungan budaya, menjadikan manajemen pengetahuan sangat penting sebagai pendukung utama perusahaan dalam mengelola rantai pasokan. [22]. Pengetahuan rantai pasokan pada dasarnya adalah format pengetahuan teknis tentang desain produk dan pemasaran yang memahami para pelanggan, kreativitas dan inovasi pribadi, yang sangat berharga bagi mitra rantai pasokan [23]. Klasifikasi pengetahuan dalam manajemen rantai pasokan adalah dasar untuk pengetahuan proses manajemen rantai pasokan [23]. Almueta and Salim in [23], mengklasifikasikan pengetahuan ke dalam lima kategori tergantung pada fungsi rantai pasokan sebagai berikut:

- Kategori perencanaan, fokus kepada pengetahuan dengan perencanaan yang membantu manajemen dalam pengambilan keputusan
- Kategori produksi, fokus pada pengetahuan yang berkaitan dengan produksi yang membantu meningkatkan produksi
- Kategori pergudangan, fokus pada pengetahuan terkait pergudangan yang membantu manajemen gudang meningkatkan atau memberikan ringkasan tentang kasus inventaris

- Kategori pengiriman, fokus pada pengetahuan yang terkait dengan pengiriman yang membantu pengirim untuk membangun cara optimal untuk mengirimkan produk ke pengguna akhir
- Kategori transportasi fokus pada pengetahuan yang berkaitan dengan transportasi yang membantu pengangkut untuk meningkatkan, mengembangkan atau meningkatkan transportasi

Selain itu basis pengetahuan manajemen pengetahuan juga menjadi topik utama dari 23 makalah yang dipilih. Penerapan sistem berbasis pengetahuan untuk desain sistem manufaktur serta perencanaan proses, penjadwalan, dan kontrol proses dimulai hampir tiga puluh tahun yang lalu [19]. Penggunaan sistem berbasis pengetahuan untuk mendukung kegiatan manufaktur hadir sebagai solusi untuk menangani aktivitas yang kompleks dari jalur produksi seperti perencanaan, kontrol, dan optimalisasi [1]. Diantaranya adalah penggunaan aplikasi mobile yang dilakukan oleh D. Mourtzis, *etc* dalam penelitiannya [24] untuk membantu dalam penyelesaian masalah di bidang manufaktur berupa instruksi dan pendapat para ahli. Selain itu dalam penelitian [8] mengajukan sebuah prototipe sistem yang membantu dalam memahami korelasi antara desain suatu produk dan peralatan manufaktur yang terkait.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Roberto [5], proses manufaktur menggunakan bentuk aturan produksi untuk menyediakan pemetaan teknis dan elisitasi pengetahuan tacit di industri, untuk mempromosikan pemodelan pengetahuan tacit ke pengetahuan eksplisit. Mereka menggunakan konsep Artificial Intelligence (AI) khususnya sistem pakar (ES), telah digunakan dalam penelitian untuk mendukung nilai pengetahuan diam-diam dalam pemecahan masalah dalam industri, sebagai cara untuk menyebarkannya dalam proses internal, serta mempromosikan pembelajaran organisasi [5]. Selain itu, mereka juga menggunakan jaringan semantik yang telah digunakan sebagai cara untuk mewakili pengetahuan tacit yang terlibat dalam proses, serta, alat pendukung yang bertujuan untuk membangun aturan produksi [5]. Pengetahuan Tacit mencakup pengetahuan yang tidak diartikulasikan dan dikaitkan dengan indera, keterampilan gerakan, pengalaman fisik, intuisi, atau aturan praktis yang tersirat, dan itu penting untuk pengetahuan organisasi [4].

Terdapat banyak tinjauan terkait dengan penelitian ini, yang ditunjukkan pada Tabel II.

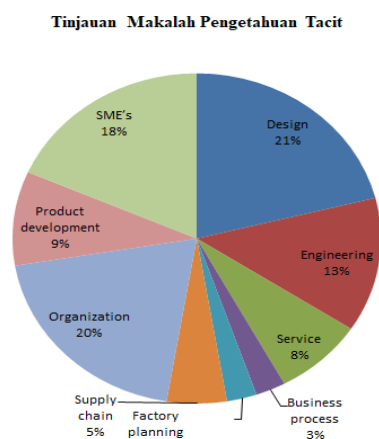
TABEL II. TINJAUAN YANG TERKAIT

No	Design	Engineering	Service	Business process	Factory planning	Supply chain	Organization	Product development	SME's	Domain			
										KM/ KMS	KC/ KA	KB/ KB S	TK
P1	V		V				V			KM		KBS	
P2	V	V			V		V	V	V	KM			
P3	V									KM			
P4		V							V	KM		KBS	
P5	V	V					V	V	V	KMS	KA		
P6							V		V	KMS			V
P7	V						V	V		KM			
P8			V									KB	
P9			V				V		V	KM			V
P10	V	V				V			V	KM			
P11							V		V	KM			
P12	V	V							V		KC		
P13	V	V							V			KB	
P14	V	V					V		V	KM			
P15	V					V	V		V		KA		
P16		V		V			V			KM			
P17	V		V	V		V	V			KM			
P18							V		V				V
P19	V	V			V					KM			
P20	V	V					V	V	V	KM			
P21	V		V			V	V	V	V	KM			
P22	V		V				V	V		KM			V
P23	V							V		KMS			
Persentase Domain										78%	13%	17%	17%

KM : Knowledge Management,
KMS : Knowledge Management System
KA : Knowledge Acquisition,
KC : Knowledge Capture
KB : Knowledge-Based,
KBS: Knowledge-Based System
TK : Tacit Knowledge

5 Hasil

Ada banyak aspek yang terkait untuk mendukung manufaktur dengan tacit knowledge, seperti tacit knowledge dalam desain produk manufaktur, untuk mendukung manufaktur di UKM, juga dalam perencanaan pabrik. Sementara itu, pengetahuan tacit sulit ditangkap, beberapa literatur sudah meneliti yang bertujuan untuk membantu bagaimana memodelkan pengetahuan tacit. Dari hasil review yang telah dilakukan penelitian terkait dekat pengetahuan tacit dapat ditinjau dari berbagai kategori yang sudah dipilih seperti yang terdapat pada Tabel II.



Gambar 5. Persentase Peninjauan Makalah Terpilih

Adapun domain pokok penelitian yang berkaitan dengan knowledge management, menunjukkan bahwa bahwa 78% penelitian lebih terfokus kepada Knowledge Management/ Knowledge management System, 13% terhadap Knowledge Capture/ Knowledge Acquisition, dan 17% terhadap Knowledge-based/ Knowledge Based System dan Tacit Knowledge.

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa tinjauan terhadap berbagai aspek manufaktur terkait knowledge management lebih banyak untuk kategori design dan organisasi.

Hasil dari literatur ini juga menunjukkan bahwa minat penelitian terkait dengan Tacit Knowledge masih sangat kurang jika dibandingkan dengan Knowledge Management sementara sudah banyak berbagai literatur yang menyatakan bahwa tacit knowledge memegang peran penting dalam keberhasilan sebuah organisasi, dalam hal ini tentunya dari perspektif manufaktur. Dari hasil literature ini bisa dilakukan penelitian yang lebih mendalam terkait dengan Tacit Knowledge dari perspektif manufaktur.

Referensi

- [1] M. A. Dhuieb, F. Laroche, and A. Bernard, "Context-awareness: A Key Enabler for Ubiquitous Access to Manufacturing Knowledge," *Procedia CIRP*, vol. 41, pp. 484–489, 2016.
- [2] F. Ozmen, "The capabilities of the educational organizations in making use of tacit knowledge," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 9, pp. 1860–1865, 2010.
- [3] S. C. Yang and C. K. Farn, "Social capital, behavioural control, and tacit knowledge sharing-A multi-informant design," *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 29, no. 3, pp. 210–218, 2009.
- [4] H. Zaim, Ö. F. Gürçan, M. Tarım, S. Zaim, and L. Alpkan, "Determining the Critical Factors of Tacit Knowledge in Service Industry in Turkey," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 207, pp. 759–767, 2015.
- [5] C. R. Do Rosário, L. M. Kipper, R. Frozza, and B. B. Mariani, "Modeling of tacit knowledge in industry: Simulations on the variables of industrial processes," *Expert Syst. Appl.*, vol. 42, no. 3, pp. 1613–1625, 2015.
- [6] D. Mourtzis and M. Doukas, "Knowledge capturing and reuse to support manufacturing of customised products: A case study from the mould making industry," *Procedia CIRP*, vol. 21, pp. 123–128, 2014.
- [7] D. A. Guerra-Zubiaga and R. I. M. Young, "A manufacturing model to enable knowledge maintenance in decision support systems," *J. Manuf. Syst.*, vol. 25, no. 2, pp. 122–136, 2006.
- [8] M. Poorkiany, J. Johansson, and F. Elgh, "Capturing, structuring and accessing design rationale in integrated product design and manufacturing processes," *Adv. Eng. Informatics*, vol. 30, no. 3, pp. 522–536, 2016.
- [9] H. Vasudevan and A. Chawan, "Demystifying knowledge management in Indian manufacturing SMEs," *Procedia Eng.*, vol. 97, pp. 1724–1734, 2014.
- [10] C. Herwig, O. F. Garcia-Aponte, A. Golabgir, and A. S. Rathore, "Knowledge management in the QbD paradigm: Manufacturing of biotech therapeutics," *Trends Biotechnol.*, vol. 33, no. 7, pp. 381–387, 2015.
- [11] L. Shu, S. Liu, and L. Li, "Study on business process knowledge creation and optimization in modern manufacturing enterprises," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 17, pp. 1202–1208, 2013.
- [12] J. Liu *et al.*, "Grid Workflow Validation Using Ontology-Based Tacit Knowledge: A Case Study for Quantitative Remote Sensing Applications," *Comput. Geosci.*, vol. 98, no. October 2016, pp. 46–54, 2016.
- [13] R. Vandaie, "The role of organizational knowledge management in successful ERP implementation projects," *Knowledge-Based Syst.*, vol. 21, no. 8, pp. 920–926, 2008.
- [14] A. Aurum, F. Daneshgar, and J. Ward, "Investigating Knowledge Management practices in software development organisations - An Australian experience," *Inf. Softw. Technol.*, vol. 50, no. 6, pp. 511–533, 2008.
- [15] K. Hizar Md Khuzaimah and F. Hassan, "Uncovering Tacit Knowledge in Construction Industry: Communities of Practice Approach," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 50, no. July, pp. 343–349, 2012.

- [16] S. Ryan and R. V. O'Connor, "Acquiring and Sharing tacit knowledge in software development teams: An empirical study," *Inf. Softw. Technol.*, vol. 55, no. 9, pp. 1614–1624, 2013.
- [17] M. S. Al-Qdah and J. Salim, "A Conceptual Framework for Managing Tacit Knowledge through ICT Perspective," *Procedia Technol.*, vol. 11, no. Iccci, pp. 1188–1194, 2013.
- [18] Y. S. Hau, B. Kim, H. Lee, and Y. G. Kim, "The effects of individual motivations and social capital on employees' tacit and explicit knowledge sharing intentions," *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 33, no. 2, pp. 356–366, 2012.
- [19] K. Efthymiou, K. Sipsas, D. Mourtzis, and G. Chryssolouris, "On knowledge reuse for manufacturing systems design and planning: A semantic technology approach," *CIRP J. Manuf. Sci. Technol.*, vol. 8, pp. 1–11, 2015.
- [20] Y. Chen, J. Huang, Z. Zhang, and Y. Xie, "A part affordance-based approach for capturing detailed design knowledge," *CAD Comput. Aided Des.*, vol. 45, no. 12, pp. 1617–1629, 2013.
- [21] A. Bernard and Y. Xu, "An integrated knowledge reference system for product development," *CIRP Ann. - Manuf. Technol.*, vol. 58, no. 1, pp. 119–122, 2009.
- [22] K. E. Samuel, M.-L. Goury, A. Gunasekaran, and A. Spalanzani, "Knowledge management in supply chain: An empirical study from France," *J. Strateg. Inf. Syst.*, vol. 20, no. 3, pp. 283–306, 2011.
- [23] M. Z. Almuet and J. Salim, "Knowledge Flow in Supply Chain Manufacturing: Case Study in Food Manufacturing Firm," *Procedia Technol.*, vol. 11, no. Iccci, pp. 463–470, 2013.
- [24] D. Mourtzis, M. Doukas, and N. Milas, "A knowledge-based social networking app for collaborative problem-solving in manufacturing," *Manuf. Lett.*, vol. 10, pp. 1–5, 2016.
- [25] M. Landherr and C. Constantinescu, "Intelligent management of manufacturing knowledge: Foundations, motivation scenario and roadmap," *Procedia CIRP*, vol. 3, no. 1, pp. 269–274, 2012.