

## Bab 7

# BAHAN DAN METODE ARTIKEL ILMIAH

## 7.1 Pendahuluan

Ilmu pengetahuan (science) adalah kumpulan tertib catatan-catatan ilmiah (scientific records), yaitu, pengamatan (observations) tentang dunia alami yang dibuat melalui prosedur yang terdefinisi dengan baik dan catatan-catatan ilmiah diarsipkan dalam bentuk standar, makalah penelitian ilmiah atau “scientific research paper” (Katz, 2009). Salah satu bentuk publikasi ilmiah adalah jurnal ilmiah sangat penting dalam mencatat temuan dari para peneliti di seluruh dunia (Abdillah, 2012). Aturan penulisan ilmiah banyak digunakan ketika akan membuat artikel atau makalah ilmiah baik untuk jurnal, konferensi, maupun seminar. Standar penulisan yang digunakan untuk penulisan ilmiah biasanya sudah baku dan telah dikenal luas oleh para peneliti di bidangnya.

Hasil penelitian (laporan) yang jumlahnya puluhan bahkan ratusan halaman harus disebarluaskan atau dipublikasikan. Diseminasi hasil penelitian biasanya dilakukan melalui seminar, *conference*, *symposium*, atau *workshop*. Sedangkan publikasi ilmiahnya bisa dalam bentuk artikel pada jurnal ilmiah atau buku. Makalah yang didesiminasikan biasanya berupa ringkasan dalam jumlah halaman yang padat, bisa 4-6 halaman saja. Untuk publikasi dalam bentuk artikel jurnal ilmiah bisa lebih banyak sedikit mencapai belasan atau tiga puluhan halaman. Sedangkan untuk publikasi dalam bentuk buku bisa agak lebih longgar lagi jumlahnya.

Dalam metode ilmiah, peneliti akan melakukan penelitian yang biasanya terdiri dari 4 (empat) langkah utama (Schulte, 2003), yaitu: 1) Observation, 2)

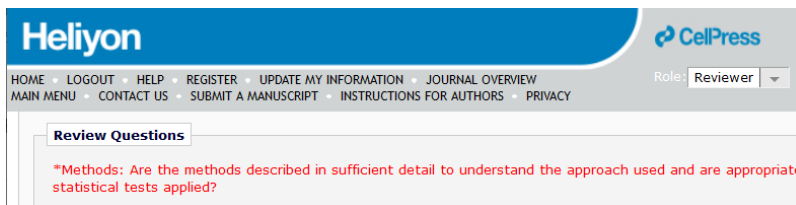
Hypothesis, 3) Experimentation, dan 4) Conclusions. Transformasi dari metode ilmiah menjadi penulisan ilmiah ada pada Tabel 7.1.

**Tabel 7.1:** Transformasi dari Scientific Method menjadi Scientific Writing

No	Scientific Method	Scientific Writing
1	Observation	Introduciton
2	Hypotesis	Objectives
3	Experimentation	Methods/Results
4	Conclusion	Discussion
	New thoughts and observations, repeat	New thoughts, where to go
	Iterative process	Further publication

Ketika akan membuat suatu penelitian, biasanya peneliti mahasiswa atau peneliti pemula akan memulai dari judul kemudian abstrak, pendahuluan dan seterusnya. Namun, untuk peneliti senior, penelitian justru dimulai dengan “Materials & Methods“. Bagian ini merupakan bagian utama yang kadar penalarannya (reasoning) diperhatikan dan sangat mungkin untuk dilakukan lagi, direplika, atau dikritisi.

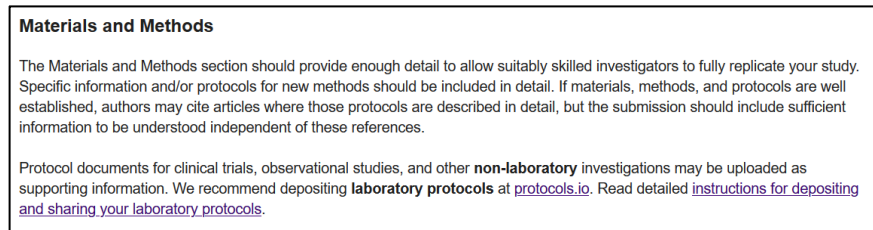
Sejumlah top jurnalpun menempatkan bagian “Materials and Methods“ menjadi bagian utama atau yang pertama kali di-review. Misalnya Jurnal Heliyon yang masuk ke quartile tertinggi di Scopus (Q1) menempatkan bagian “Methods“ sebagai bagian yang pertama kali di-review (Gambar 7.1). Pada jurnal Heliyon, reviewer diminta untuk menelaah “Apakah metode yang dijelaskan dalam detail yang cukup untuk memahami pendekatan yang digunakan dan apakah tes statistik yang sesuai diterapkan?“



**Gambar 7.1:** Bagian Methods pertama kali direview di Heliyon Scopus Q1

Sementara jurnal Scopus Q1 lainnya, PLoS ONE, juga memberikan arahan terkait bagian “Materials and Methods“. Bagian “Materials and Methods“ harus memberikan detail yang cukup untuk memungkinkan simpatisan yang berkepentingan untuk mereplikasi studi Anda sepenuhnya. Informasi spesifik dan/atau protokol untuk metode baru harus dimasukkan secara terperinci. Jika

bahan, metode, dan protokol dibuat dengan baik, penulis dapat mengutip artikel di mana protokol tersebut dijelaskan secara rinci, tetapi pengajuan harus mencakup informasi yang cukup untuk dipahami terlepas dari referensi ini (Gambar 7.2).



**Gambar 7.2:** Panduan Bagian Materials and Methods di PLoS ONE Scopus Q1

Bagian “Materials and Methods“ kadangkala juga disebut dengan istilah-istilah lain (Glasman-Deal, 2010), seperti: Prosedur (Procedure), Eksperimen (Experiments), Eksperimental (Experimental), Simulasi (Simulation), Metodologi (Methodology), atau Model (Model).

Makalah konferensi seringkali berupa dokumen tertulis dan presentasi lisan. Menulis konferensi atau makalah simposium bisa menjadi tugas yang menakutkan dan menghabiskan waktu. Peneliti atau mahasiswa perlu menulis artikel dari laporan penelitian mereka untuk syarat-syarat tertentu. Terkadang artikel jurnal atau konferensi internasional menggunakan format dan gaya yang berbeda (Abdillah, 2016). Umumnya, format standar (Blackwell and Martin, 2011) telah dikembangkan untuk menyajikan studi ilmiah dengan hal-hal sebagai berikut: sebuah judul (Title), Abstrak (Abstract) dan Pendahuluan (Introduction) diikuti oleh Bahan & Metode (Materials & Methods), Hasil (Results), Diskusi (Discussion), Kesimpulan (Conclusions) dan bagian Referensi (References), dengan sejumlah Gambar (Figures) dan Tabel (Tables) yang bervariasi.

Format yang paling populer dan umum digunakan dalam menulis artikel ilmiah dikenal sebagai istilah:

1. AIBC (Abstract, Introduction, Body sections, Conclusions).
2. AIMRAD (Abstract, Introduction, Methods, Results and Discussions).
3. IMRAD (Introduction, Methods, Results and Discussions).

Dalam laporan penelitian (research reports), biasanya ada bab tinjauan literatur atau dasar teori. Untuk penulisan dalam artikel/makalah ilmiah (scientific articles/papers), bagian ini (tinjauan pustaka) akan diringkas dan dimasukkan sebagai sub-bagian dari bagian pendahuluan. Bab ini akan fokus membahas bahan dan metode pada suatu artikel ilmiah, baik untuk jurnal, konferensi, atau seminar. Posisi atau urutan penempatan bagian dan metode materi tergantung pada gaya lingkungan jurnal/konferensi/seminar yang dimaksud. Sub-bagian selanjutnya dari bab ini akan menguraikan penulisan sub-bagian “Materials and Methods” secara lebih detail.

## 7.2 Tujuan Bagian Bahan dan Metode

Bagian metode memiliki tujuan untuk meyakinkan atau membangun kredibilitas hasil penelitian sehingga harus memberikan informasi yang cukup tentang bagaimana atau “how” (Cargill and O’Connor, 2013) penelitian dilakukan untuk pembaca untuk mengevaluasi hasil. Tujuan utama dari bagian bahan dan metode adalah untuk mendeskripsikan (dan jika perlu, mempertahankan) desain eksperimental dan kemudian memberikan detail yang cukup sehingga pekerja yang kompeten dapat mengulangi eksperimen. Tujuan lain termasuk memberikan informasi yang akan memungkinkan pembaca menilai kelayakan metode eksperimental (dan dengan demikian kemungkinan validitas temuan) dan yang akan memungkinkan penilaian sejauh mana hasilnya dapat digeneralisasi (Gastel and Day, 2016).

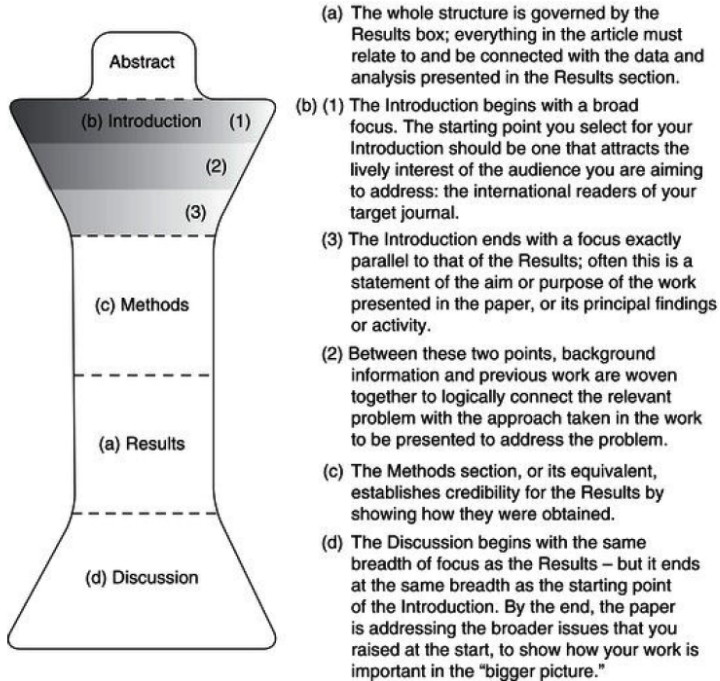
Selain “Metode”, istilah lain yang biasa digunakan adalah “Metodologi” yang bertujuan untuk memberikan kepada pembaca semua informasi yang diperlukan untuk memungkinkan mereka mengulangi eksperimen dan mereproduksi hasil yang sama (Aliotta, 2018), kemudian disajikan dalam artikel/makalah (Dumont, 2010). Bagian metodologi membantu pembaca dalam memahami (Jalongo and Saracho, 2016): 1) Bagaimana dan mengapa percobaan dilakukan, 2) Hubungan antara eksperimen dan bagian lainnya (mis., hasil, kesimpulan), 3) Bagaimana cara mereplikasi penelitian dengan sukses, dan 4) Bagaimana memvalidasi hasil dan kesimpulan berdasarkan kekuatan prosedur, desain penelitian, dan analisis statistik.

## 7.3 Letak Bahan dan Metode

Walaupun ada banyak pola penulisan artikel ilmiah, bab ini lebih banyak menggunakan pola artikel berdasarkan “AIMRAD”. Urutan bagian “Materials and methods” berada pada urutan ketiga setelah Abstrak (Abstract) dan Pendahuluan (Introduction). Bagian “Materials and Methods” merupakan bagian yang penting karena terkait dengan perhatian banyak peneliti. Bagian ini merupakan proses utama dari suatu penelitian (core research process). Bagian ini bahkan bisa dilanjutkan untuk menghasilkan dokumen-dokumen paten (patent documents) jika dibutuhkan.

Bagian “Methods” atau “Materials and Methods” atau terminologi lain menyediakan detail prosedur, langkah-langkah dalam melakukan penelitian. Bagian “Materials and Methods” termasuk dalam komponen utama artikel atau makalah. Jadi bagian ini adalah salah satu bagian yang sering dibaca berulang kali oleh peneliti atau pembaca. Bagian ini akan menjelaskan secara komprehensif bagaimana penelitian dilakukan, prosedur yang digunakan, alat (tools) dan bahan (materials) yang digunakan, data dan pengukurannya (measurements).

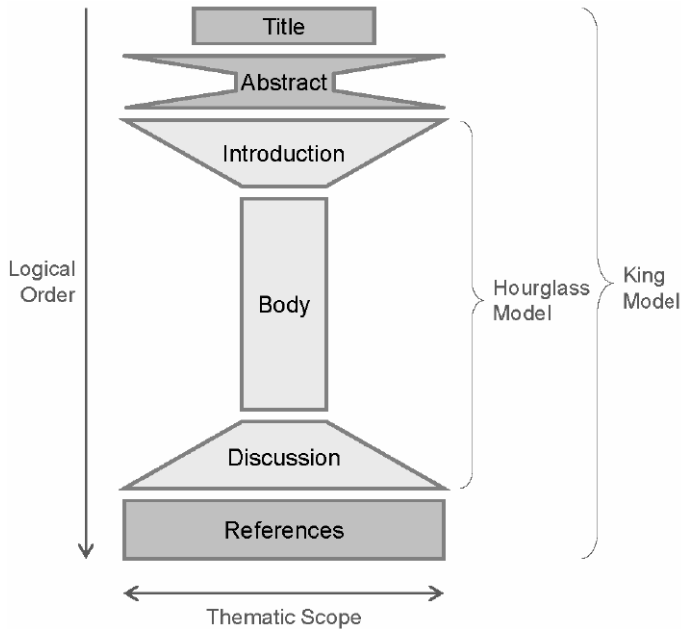
Bagian tubuh dari artikel atau makalah berisi laporan tentang bagaimana penelitian dilakukan dengan menjawab pertanyaan atau masalah penelitian yang telah diidentifikasi sebelumnya dalam pendahuluan (Derntl, Kravcik and Klamma, 2014). Pada bagian bahan dan metode yang terkait dengan pertanyaan "how" penelitian dilakukan untuk mendapatkan hasil seperti yang ditunjukkan pada bagian hasil. Untuk metode urutan presentasi biasa bersifat kronologis (Heard, 2016; Aliotta, 2018), merekam apa yang telah dilakukan sesuai urutan yang terjadi. Diagram yang menggambarkan bagaimana posisi dan proporsi bagian “Materials and Methods” (Cargill and O’Connor, 2013) dapat dilihat pada gambar 7.3.



**Gambar 7.3:** Urutan dan Luas Bahasan Artikel Ilmiah

## 7.4 Proporsi Bagian Bahan dan Metode

Bagian “Materials and Methods” termasuk ke bagian inti artikel atau bagian “Article Body”. Proporsi bagian “Materials and Methods” relatif seimbang dengan hasil dari penelitian. Sedangkan proporsi untuk diskusi cenderung lebih banyak. Pada sistem penulisan artikel berbentuk “hourglass” dan “king” (Swales, 1990), bagian “Materials and Methods” masuk ke bagian “Body”. Proporsi bagian “Materials and Methods” cenderung seimbang dengan bagian “Results”. Namun untuk kedalaman scope pembahasan, bagian “Materials and Methods” cenderung lebih sempit atau lebih dalam atau lebih fokus.



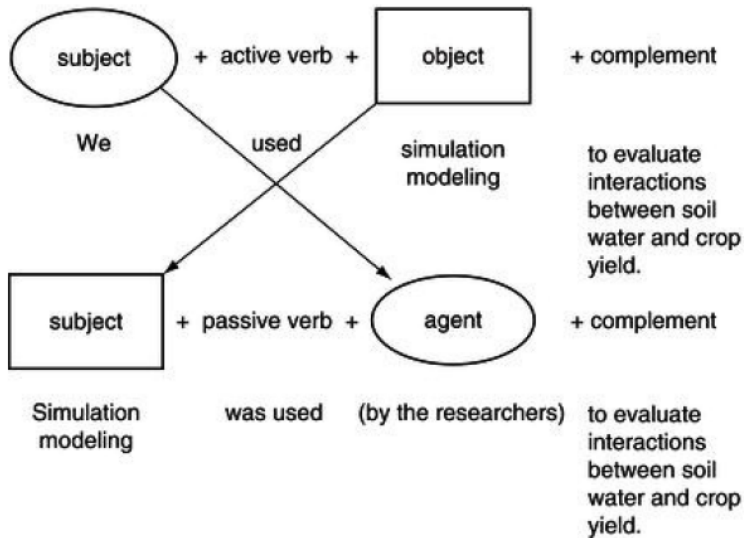
**Gambar 7.4:** Model Artikel Ilmiah Hourglass dan King

Scope tema bahasan untuk bagian diskusi cenderung lebih luas dari bagian “Materials and Methods” dan “Results”. Karena bagian diskusi akan mengaitkan bagaimana penelitian dilakukan, kemudian apa hasilnya dengan aspek-aspek lainnya.

## 7.5 Tatabahasa Bagian Bahan dan Metode

Bagian "Materials and Methods" menjelaskan prosedur-prosedur atau langkah-langkah apa saja yang telah selesai dilaksanakan pada suatu penelitian. Sehingga hampir semua informasi dalam bagian ini ditulis dalam bentuk lampau (past tense) (Wallwork, 2011; Gastel and Day, 2016). Lebih lanjut, para peneliti umumnya menulis tentang “Materials and Methods” dalam kalimat pasif

(passive voice): yaitu, menggunakan kata kerja kalimat pasif atau “passive voice verbs” (Wallwork, 2011; Cargill and O’Connor, 2013).



**Gambar 7.5: Tatabahasa Bagian Bahan dan Metode**

Sebagian besar bagian metode ditulis di masa lalu yang sederhana menggunakan bentuk pasif (Wallwork, 2011). Simple Past Tense juga membantu membedakan apa yang peneliti lakukan dari apa yang telah dilakukan orang/peneliti lain (yang sering dijelaskan dalam Simple Present Tense). Sedangkan Passive Voice adalah gaya yang baik di sini karena fokusnya adalah pada apa yang dilakukan daripada siapa yang melakukannya.

## 7.6 Konten Bagian Bahan dan Metode

Isi materi dan metode secara umum adalah untuk memberikan informasi tentang bagaimana (how) proses penelitian berlangsung. Sebagai suatu proses, kegiatan penelitian pada prinsipnya adalah kegiatan untuk mengubah (transform) data menjadi informasi yang dapat menjawab (answer) pertanyaan atau masalah penelitian (research question/problem), atau mengisi kesenjangan (gap) yang ada.



Alternatif pertama organisasi bagian “Materials and Methods“ adalah presentasi 3 (tiga) bagian: 1) latar belakang, 2) eksperimen atau pengamatan, dan 3) analisis (Heard, 2016).

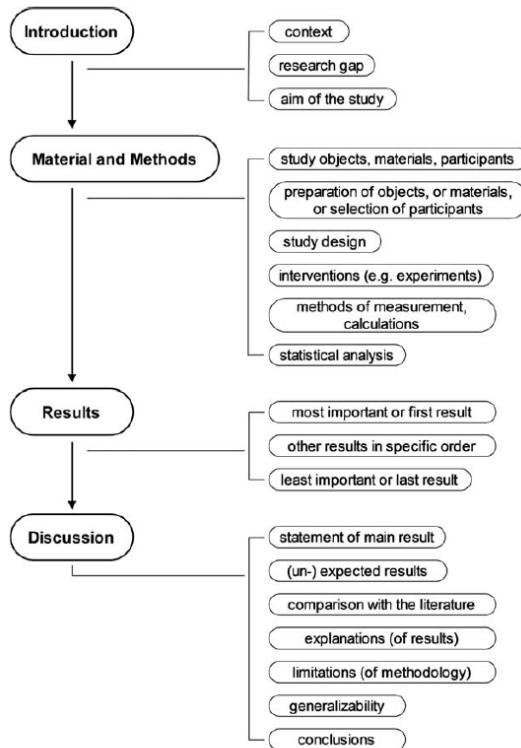
1. Organisasi ini dimulai dengan bahan (materials) yang menetapkan tahapan untuk prosedur utama, seperti deskripsi lokasi lapangan Anda, bahan dan peralatan (equipments), metode untuk memilih subjek penelitian, atau kalibrasi atau prosedur kontrol yang dimaksudkan untuk menunjukkan bahwa prosedur Anda bekerja seperti yang diharapkan.
2. Subbagian kedua menjelaskan eksperimen dan data yang dikumpulkan.
3. Subbagian terakhir menguraikan bagaimana menganalisis data, dan bagaimana analisis tersebut dapat menjawab pertanyaan penelitian.

Alternatif kedua adalah organisasi bagian “Materials and Methods“ ke dalam 4 (empat) bagian (Silvia, 2015): 1) Partisipan dan Rancangan (Participants and Design), 2) Prosedur (Procedure), 3) Perlengkapan (Apparatus), dan 4) Ukuran dan Hasil (Measures and Outcomes).

1. Partisipan dan Rancangan (Participants and Design). Bagian ini dimulai dengan deskripsi sampel. Kemudian deskripsikan juga desain dan sifat penugasan dengan kondisi di akhir bagian ini.
2. Prosedur (Procedure). Dalam semua kasus, cukup jelaskan apa yang terjadi selama penelitian berlangsung. Sub-bagian ini kadang hanya ditulis dalam 1 (satu) paragraf saja. Namun, jika prosedurnya cukup panjang, pertimbangkan untuk memecahkannya menjadi sejumlah sub-bagian (menggambarkan variabel independen, gelombang atau titik waktu, prosedur perekrutan dan pengambilan sampel, dsb.)
3. Perlengkapan (Apparatus). Subbagian ini mendeskripsikan peralatan (equipment) atau perangkat lunak (software) apa pun yang tidak familier bagi para pembacanya.
4. Ukuran dan Hasil (Measures and Outcomes). Jelaskan ukuran dan hasil penelitian dengan mudah dan dilakukan dengan baik. Sebut saja misalnya data pengamatan, pelacakan mata, sampel biologis,

wawancara klinis, tindakan fisiologis, respons waktu dan tingkat kesalahan, pidato dan teks terbuka, dan skala laporan diri.

Menguraikan dan menyusun artikel penelitian pertama seseorang sedini mungkin sangat penting (Singh and Mayer, 2014). Alternatif kedua untuk bagian “Material and Methods” berisi setidaknya 6 (enam) sub bahasan (Singh and Mayer, 2014), yaitu: 1) Objek, bahan, peserta penelitian (study objects, materials, participants), 2) Persiapan objek, atau bahan, atau pemilihan peserta penelitian (preparation of objects, or materials, or selection of participants), 3) Rancangan penelitian (study design), 4) Intervensi (interventions, e.g. experiments), 5) Metode atau pengukuran, perhitungan (methods or measurement, calculations), dan 6) Analisis statistik (statistical analysis). Contoh struktur penulisan artikel ilmiah dapat dilihat pada Gambar 7.6.



**Gambar 7.6:** Komponen Khas Artikel Penelitian (Research Articles)

Isi bagian materi dan metode juga dipengaruhi oleh jenis artikel atau makalah yang disajikan. Suatu metode harus menyampaikan satu dari dua hal (Silvia, 2015): Penelitian secara metodologis tradisional (*methodologically traditional*) atau metodologis inovatif (*methodologically innovative*).

Beberapa contoh diskusi berdasarkan jenis artikel (Derntl, Kravcik and Klamma, 2014): 1) Artikel empiris (*Empirical papers*), 2) Artikel Studi Kasus (*Case study papers*), 3) Artikel Metodologi (*Methodology papers*), dan 4) Artikel Teori (*Theory papers*).

**Tabel 7.2:** Isi Artikel Berdasarkan Tipe Artikel

No	Tipe Artikel	Isi Artikel
1	Empirical	menjelaskan bahan dan data yang digunakan untuk penelitian, metodologi yang diterapkan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan hasil yang diperoleh
2	Case study	menggambarkan penerapan metode, teori, atau alat yang ada
3	Methodological	menjelaskan metode baru yang mungkin dimaksudkan untuk digunakan dalam penelitian atau pengaturan praktis (atau keduanya), tetapi makalah tersebut harus jelas tentang audiens yang dituju
4	Theory	menggambarkan prinsip, konsep atau model yang menjadi dasar kerja (bidang empiris, pengalaman, metodologi); penulis makalah teoritis diharapkan memposisikan ide-ide mereka dalam konteks luas kerangka kerja dan teori terkait.

Ada 2 (dua) strategi dapat membantu menunjukkan koneksi antara bagian “Materials & Methods” dengan bagian “Results” (Cargill and O’Connor, 2013):

1. Strategi 1: Gunakan subpos yang identik atau serupa di bagian Metode dan Hasil.
2. Strategi 2: Gunakan frasa atau kalimat pengantar dalam Metode yang berhubungan dengan tujuan.

Jika panjang, bagian “Materials and Methods” sebaiknya dibagi menjadi subjudul atau “subheadings” (Kliewer, 2005). Subpos pertama harus merujuk ke subjek (subjects); subpos kedua untuk prosedur (procedures); subpos ketiga untuk definisi dan kriteria; keempat untuk pengumpulan data (data collection); dan subjudul akhir harus mengacu pada tes statistik (statistical tests). Subpos ini harus dianggap semacam perancah (scaffolding) yang dapat dimodifikasi dan diciutkan sesuai kebutuhan agar sesuai dengan investigasi yang dilaporkan dan persyaratan jurnal target.

## 7.7 Kesimpulan

Bagian “Bahan/Material dan Metode” merupakan bagian penting dari suatu artikel atau makalah ilmiah. Bagian ini merupakan inti proses penelitian yang bisa diadopsi oleh peneliti lain untuk melakukan penelitian serupa, atau bisa digunakan untuk memvalidasi hasil penelitian. Bagi peneliti senior, ide penulisan suatu artikel atau makalah ilmiah justru dimulai dari bagian “Bahan/Materi dan Metode”. Bahkan pada jurnal bereputasi internasional, bagian ini menjadi salah satu prioritas penentu apakah artikel atau makalah ilmiah diterima untuk diterbitkan atau tidak. Struktur organisasi bagian “Materials and Methods” dapat disesuaikan dengan kebutuhan dari tipe penelitian yang bersangkutan. Untuk penulisan dalam publikasi internasional yang menggunakan Bahasa Inggris, bagian “Materials and Methods” cenderung menggunakan bentuk past tense dan passive voice.

# Daftar Pustaka

Abdillah, L. A. (2012) 'PDF articles metadata harvester', *Jurnal Komputer dan Informatika (JKI)*, 10(1), pp. 1–7. Available at: <http://arxiv.org/abs/1301.6591>.

Abdillah, L. A. (2016) *Writing International Conference Article, Workshop Penulisan Ilmiah Pascasarjana Universitas Bina Darma*.

Aliotta, M. (2018) *Mastering Academic Writing in the Sciences: A Step-by-step Guide*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press (Taylor & Francis Group).

Blackwell, J. and Martin, J. (2011) *A Scientific Approach to Scientific Writing*. New York, USA: Springer Science+Business Media, LLC. doi: 10.1007/978-1-4419-9788-3.

Cargill, M. and O'Connor, P. (2013) *Writing scientific research articles: Strategy and steps*. 2nd edn. West Sussex, UK: Blackwell Publishing (John Wiley & Sons Ltd.).

Derntl, M., Kravcik, M. and Klamma, R. (2014) 'Basics of research paper writing and publishing', *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 6(2), pp. 105–123. doi: 10.1504/IJTEL.2014.066856.

Doumont, J. (2010) *English communication for scientists*. Cambridge, MA: NPG Education. Available at: <https://www.nature.com/scitable/ebooks/english-communication-for-scientists-14053993/>.

Gastel, B. and Day, R. A. (2016) *How to Write and Publish a Scientific Paper*. Santa Barbara, California: Greenwood.

Glasman-Deal, H. (2010) *Science research writing for non-native speakers of English*. London, UK: Imperial College Press.

Heard, S. B. (2016) *The Scientist's Guide to Writing: How to Write More Easily and Effectively throughout Your Scientific Career*. Princeton, New Jersey, USA: Princeton University Press.

Jalongo, M. R. and Saracho, O. N. (2016) *Writing for publication: Transitions and tools that support scholars' success*. Springer International Publishing Switzerland. Available at: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-31650-5>.

Katz, M. J. (2009) *From research to manuscript: A guide to scientific writing*. 2nd edn. Springer Science + Business Media B.V.

Kliwer, M. A. (2005) 'Writing it up: A step-by-step guide to publication for beginning investigators', *American Journal of Roentgenology*, 185(3), pp. 591–596. doi: 10.2214/ajr.185.3.01850591.

Schulte, B. A. (2003) 'Scientific Writing & the Scientific Method: Parallel "Hourglass" Structure in Form & Content', *The American Biology Teacher*, 68(8), pp. 591–594. doi: 10.2307/4451568.

Silvia, P. J. (2015) *Write it up: Practical strategies for writing and publishing journal articles*. Washington, DC, USA: American Psychological Association.

Singh, V. and Mayer, P. (2014) 'Scientific writing: Strategies and tools for students and advisors', *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 42(5), pp. 405–413. doi: 10.1002/bmb.20815.

Swales, J. M. (1990) *Genre analysis: English in academic and research settings*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Wallwork, A. (2011) *English for writing research papers*. New York, USA: Springer Science+Business Media, LLC.

Abdillah, L. A. (2012) 'PDF articles metadata harvester', *Jurnal Komputer dan Informatika (JKI)*, 10(1), pp. 1–7. Available at: <http://arxiv.org/abs/1301.6591>.

Abdillah, L. A. (2016) *Writing International Conference Article, Workshop Penulisan Ilmiah Pascasarjana Universitas Bina Darma*.

Aliotta, M. (2018) *Mastering Academic Writing in the Sciences: A Step-by-step Guide*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press (Taylor & Francis Group).

Blackwell, J. and Martin, J. (2011) *A Scientific Approach to Scientific Writing*. New York, USA: Springer Science+Business Media, LLC. doi: 10.1007/978-1-4419-9788-3.

Cargill, M. and O'Connor, P. (2013) *Writing scientific research articles: Strategy and steps*. 2nd edn. West Sussex, UK: Blackwell Publishing (John Wiley & Sons Ltd.).

Derntl, M., Kravcik, M. and Klamma, R. (2014) 'Basics of research paper writing and publishing', *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 6(2), pp. 105–123. doi: 10.1504/IJTEL.2014.066856.

Doumont, J. (2010) *English communication for scientists*. Cambridge, MA: NPG Education. Available at: <https://www.nature.com/scitable/ebooks/english-communication-for-scientists-14053993/>.

Gastel, B. and Day, R. A. (2016) *How to Write and Publish a Scientific Paper*. Santa Barbara, California: Greenwood.

Glasman-Deal, H. (2010) *Science research writing for non-native speakers of English*. London, UK: Imperial College Press.

Heard, S. B. (2016) *The Scientist's Guide to Writing: How to Write More Easily and Effectively throughout Your Scientific Career*. Princeton, New Jersey, USA: Princeton University Press.

Jalongo, M. R. and Saracho, O. N. (2016) *Writing for publication: Transitions and tools that support scholars' success*. Springer International Publishing Switzerland. Available at: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-31650-5>.

Katz, M. J. (2009) *From research to manuscript: A guide to scientific writing*. 2nd edn. Springer Science + Business Media B.V.

Kliwer, M. A. (2005) 'Writing it up: A step-by-step guide to publication for beginning investigators', *American Journal of Roentgenology*, 185(3), pp. 591–596. doi: 10.2214/ajr.185.3.01850591.

Schulte, B. A. (2003) 'Scientific Writing & the Scientific Method: Parallel "Hourglass" Structure in Form & Content', *The American Biology Teacher*, 68(8), pp. 591–594. doi: 10.2307/4451568.

Silvia, P. J. (2015) *Write it up: Practical strategies for writing and publishing journal articles*. Washington, DC, USA: American Psychological Association.

Singh, V. and Mayer, P. (2014) 'Scientific writing: Strategies and tools for students and advisors', *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 42(5), pp. 405–413. doi: 10.1002/bmb.20815.

Swales, J. M. (1990) *Genre analysis: English in academic and research settings*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Wallwork, A. (2011) *English for writing research papers*. New York, USA: Springer Science+Business Media, LLC.