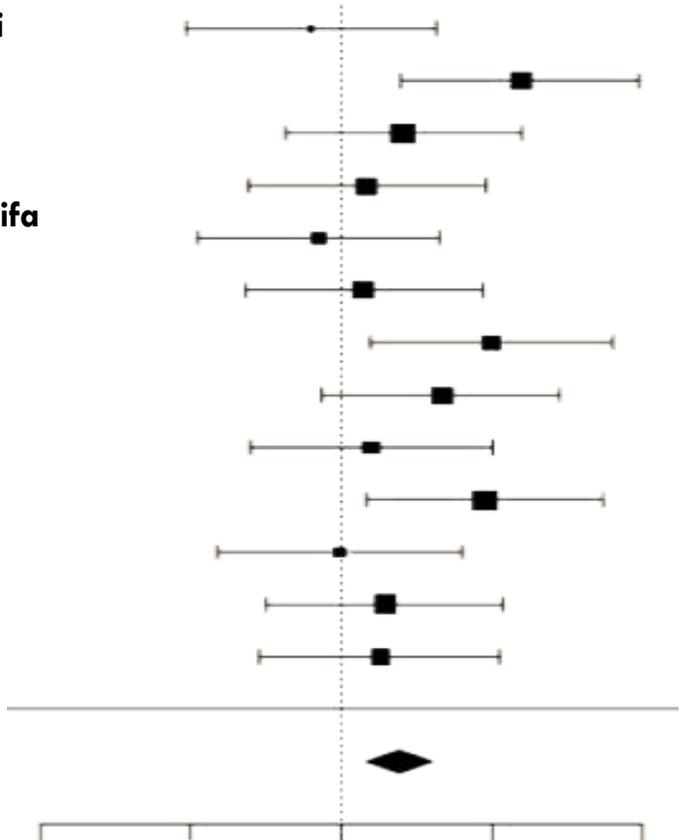


# Pengantar

# Analisis Meta

**Heri Retnawati**  
**Ezi Apino**  
**Kartianom**  
**Hasan Djidu**  
**Rizqa D. Anazifa**



---

# Pengantar Analisis Meta

---

Penulis : Heri Retnawati  
Ezi Apino  
Kartianom  
Hasan Djidu  
Rizqa Devi Anazifa

Editor : Ezi Apino  
Sampul : Heri Retnawati  
Layout : Hasan Djidu

Cetakan : Pertama, 2018  
ISBN :

Penerbit:

**Parama Publishing**

Jalan Sadewa No. 1  
Sorowajan Baru Yogyakarta  
Telp. 0812 2815 3789

©2018, Hak Cipta dilindungi undang-undang,  
dilarang keras menterjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak  
sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta.  
Sanksi pelanggaran pasal 72:

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksudkan dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000 (lima milyar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta sebagaimana diumumkan pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000 (lima ratus juta rupiah).

## Kata Pengantar

---

Puji syukur “Alhamdulillah”, kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat-Nya, sehingga buku “Pengantar Analisis Meta” ini dapat kami selesaikan dengan baik.

Buku ini ditulis untuk memberikan pemahaman awal bagi pembaca, khususnya pembaca dari bidang pendidikan dan sosial yang ingin memanfaatkan hasil penelitian-penelitian yang telah ada melalui analisis meta. Setelah memahami sejarah, langkah utama, mengumpulkan bahan analisis meta, menghitung *effect size*, dan membedakan model acak dan model tetap, pembaca dipandu untuk melakukan workshop praktik analisis meta melalui penyajian berbagai contoh dalam buku ini. Contoh-contoh ini terkait dengan tujuan penelitian pada analisis meta yang memanfaatkan data proporsi, rerata, selisih skor pre-post test, desain eksperimen, dan korelasi sebagai *effect size*. Pemanfaatan *free software* yang dapat diunduh dari internet juga dibahas, untuk membantu pembaca agar lebih mudah melakukan analisis meta.

Buku ini terbit atas dukungan berbagai pihak. Untuk itu, perkenalkanlah kami mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Badrun Kartowagiran, atas dukungan dan kepercayaannya kepada kami untuk mengampu mata kuliah baru. Terima kasih pula kami sampaikan kepada mahasiswa PEP S3 angkatan 2017, yang telah mengujicoba pemanfaatan draft buku ini, dan Mas Dr. Ari Setiawan atas semua bantuannya menerbitkan buku-buku kami. Tidak lupa, terima kasih untuk anggota “*berondong D16*” atas semua kerja keras dan usahanya, dengan teriring doa semoga semuanya lancar dalam hidup dan kehidupan.

Buku ini merupakan edisi pertama, sehingga kami menyadari berbagai kealpaan kami lakukan. Untuk itu, masukan yang membangun dari pembaca kami harapkan, sehingga menjadi bahan perbaikan di edisi berikutnya.

Salam

Tim Penulis

<b>Halaman Judul</b>	<b>i</b>
<b>Kata Pengantar</b>	<b>iii</b>
<b>Daftar Isi</b>	<b>iv</b>
<b>BAB 1. Pendahuluan</b>	<b>1</b>
Sejarah Analisis Meta	4
Penggunaan Analisis Meta	5
Kelebihan dan Kekurangan Analisis Meta	7
<b>BAB 2. Langkah-Langkah Analisis Meta</b>	<b>9</b>
Merumuskan Pertanyaan Penelitian dan Menentukan Penelitian yang Relevan	9
Menentukan Pertanyaan Penelitian	9
Menentukan Penelitian yang Relevan	12
Melakukan Pengkodean	18
Menghitung <i>Effect Size</i>	19
<i>Effect Size</i> Berdasarkan Rata-Rata ( <i>Means</i> )	21
<i>Effect Size</i> Berdasarkan Data Biner	27
<i>Effect Size</i> Berdasarkan Data Korelasi	29
Mengkonversi Nilai <i>Effect Size</i>	30
Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Presisi <i>Effect Size</i>	31
Koreksi Bias dan Prosedur Umum dalam Analisis Meta	32
<b>BAB 3. Model Efek Tetap vs Model Efek Acak dan</b>	
<b>Membuat <i>Forest Plot</i></b>	<b>34</b>
<i>Summary Effect</i>	34
<i>True Effect</i> pada Model <i>Fix Effect</i> (FE) vs <i>Random Effect</i> (RE)	35
Menghitung <i>Summary Effect Size</i> dengan <i>Fixed-Effect Model</i>	36
Menghitung <i>Summary Effect Size</i> dengan <i>Random-Effect Model</i>	37
Membuat <i>Forest Plot</i>	40
<b>BAB 4. Meta-Analisis pada Deskripsi Ukuran Pemusatan</b>	<b>43</b>
Analisi Meta pada Data Proporsi	43
Data Proporsi (Langsung)	44
Data Proporsi dengan Logit	46
Analisis Meta pada Rerata	47
Contoh 4.1. Analisis Meta dengan Proporsi	50

Contoh 4.2. Analisis Meta dengan Proporsi Menggunakan Logit	54
Contoh 4.3. Analisis Meta dengan Rerata pada Skor yang Memiliki Rentang yang Sama	59
Contoh 4.4. Analisis Meta dengan Rerata pada Skor yang Memiliki Rentang yang Berbeda	62
<b>BAB 5. Meta-Analysis <i>Pre Post Contrasts</i></b>	<b>68</b>
Apa itu Meta-Analysis <i>Pre-Post Contrasts</i> ?	68
Langkah-Langkah Analisis	70
Menghitung <i>Effect Size</i> , <i>Variansi Effect</i> , dan <i>Standard Error Effect</i>	71
Menghitung <i>Summary Effect</i> , <i>Variansi</i> , dan <i>Standard Error Summary Effect</i>	76
Missing Data pada Meta-Analysis	79
Missing Data pada Meta-Analysis <i>Pre-Post Contrasts</i>	80
Perlakuan Terhadap <i>Missing Data</i>	80
Worked Example Meta-Analysis <i>Pre-Post Contrast</i>	84
Unstandardized Mean Difference (UDM)	84
Standardized Mean Difference (SDM)	93
<b>BAB 6. Meta-Analysis <i>Group Contrast</i></b>	<b>105</b>
Menghitung <i>Effect Size</i> dari <i>Group Contrasts</i>	107
Unstandardized Mean Difference	107
Standardized Mean Difference	111
Proportion Difference	116
Odds Ratio	119
Menghitung <i>Summary Effect</i> dari <i>Group Contrasts</i>	123
Fixed-Effect Model	124
Random-Effect Model	131
<b>BAB 7. Meta-Analysis Korelasi</b>	<b>136</b>
Menghitung <i>Effect Size</i> Berdasarkan Korelasi	139
Menghitung <i>Summary Effect</i>	140
<i>Summary Effect</i> dengan Model Efek Tetap ( <i>Fixed-Effect Model</i> )	141
<i>Summary Effect</i> dengan Model Efek Acak ( <i>Random-Effect Model</i> )	144
Menguji Heterogenitas <i>Effect Size</i>	146
Uji Heterogenitas Menggunakan Parameter <i>Q</i>	147

Uji Heterogenitas Menggunakan Parameter <i>Tau-Squared</i> ( $\tau^2$ )	147
Uji Heterogenitas Menggunakan Parameter $I^2$	150
Contoh Studi Meta-Analisis Korelasi dan Analisisnya	151
<b>BAB 8. Publikasi Bias</b>	<b>166</b>
Penelitian dengan Hasil yang Signifikan Lebih Mungkin Dipublikasikan	166
Penelitian yang Dipublikasikan Lebih Mungkin Dijadikan Sampel dalam Meta-Analisis	167
Sumber Bias Lainnya	168
Dampak dari Publication Bias	169
Metode untuk Mendeteksi dan Mengatasi Bias	170
<i>Funnel Plot</i>	172
<i>Rank Correlation dan Regression Method</i>	174
<i>Fail-Safe N</i>	175
<i>Trim and Fill</i>	179
<b>BAB 9. Analisis Meta Menggunakan Software</b>	<b>182</b>
Instalasi Software	182
Persiapan Data untuk Analisis Meta	184
Melakukan Analisis Meta dengan JASP	185
Menganalisis Publikasi Bias dari Analisis Meta	191
<b>BAB 10. Melaporkan Hasil Analisis Meta</b>	<b>200</b>
Format Laporan Resmi	200
Artikel	202
<b>Daftar Pustaka</b>	<b>205</b>
<b>Riwayat Penulis</b>	<b>208</b>



## RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Program Studi	: Penilaian dan Evaluasi Pendidikan
Nama Mata Kuliah	: Analisis Meta Kode: PEP9253 SKS: 2
Dosen	: Dr. Heri Retnawati, M. Pd
Program Studi	: S3 Penelitian dan Evaluasi Pendidikan
Prasyarat	: Statistika, Regresi dan Korelasi, Desain Eksperimen

### Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini menyajikan konsep dasar analisis meta dan penerapannya di bidang pendidikan dan ilmu-ilmu sosial, yang meliputi urgensi dan sejarah analisis meta, langkah-langkah, sumber data, *effect size*, model acak dan model tetap, analisis meta pada ukuran tendensi sentral (proporsi, logit proporsi, rerata), pre-post test, desain eksperimen, korelasi, dan menerapkannya pada proyek analisis meta sesuai dengan bidang ilmu mahasiswa.

### Capaian Pembelajaran (Mata Kuliah)

#### Sikap

- Mahasiswa memiliki motivasi atau semangat untuk terlibat aktif dalam perkuliahan

#### Kognitif

- Mahasiswa dapat menjelaskan sejarah dan urgensi analisis meta
- Mahasiswa mendeskripsikan langkah-langkah analisis meta
- Mahasiswa mampu memilih dan menggunakan berbagai sumber data analisis meta
- Mahasiswa mampu menghitung *effect size*
- Mahasiswa membedakan model acak dan model tetap
- Mahasiswa mampu membuat *forest plot*
- Mahasiswa mampu menerapkan analisis meta pada ukuran tendensi sentral (proporsi, logit proporsi, rerata)

- Mahasiswa mampu menerapkan analisis meta pada data pre-post test
- Mahasiswa mampu menerapkan analisis meta pada data desain eksperimen
- Mahasiswa mampu menerapkan analisis meta data korelasi
- Mahasiswa mampu melakukan publikasi bias analisis meta
- Mahasiswa mampu melakukan analisis meta dengan software
- Mahasiswa mampu menulis artikel hasil analisis meta sesuai bidang ilmu masing-masing

### Kegiatan Perkuliahan

1	2	3	4
Pert. ke-	Capaian Pembelajaran	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Bentuk/Model/Metode
1	Kontrak Belajar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa memahami garis besar perkuliahan</li> <li>• Membuat kesepakatan aturan perkuliahan</li> </ul>	Diskusi
2	Mahasiswa dapat menjelaskan sejarah dan urgensi analisis meta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sejarah analisis meta</li> <li>• Urgensi analisis meta</li> <li>• Manfaat analisis meta</li> </ul>	Ceramah Diskusi
3	Mahasiswa mendeskripsikan langkah-langkah analisis meta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merumuskan tujuan analisis meta</li> <li>• Menentukan data yang diperlukan pada analisis meta</li> <li>• Menyesuaikan data dengan tujuan analisis meta</li> </ul>	Diskusi
4	Mahasiswa mampu memilih dan menggunakan berbagai sumber data analisis meta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil penelitian pemerintah</li> <li>• Artikel Jurnal</li> <li>• Hasil unduhan (pengindeks, mesin pencari)</li> <li>• Tesis dan disertasi</li> </ul>	Ceramah Tanya jawab Tugas
5	Mahasiswa mampu menghitung <i>effect size</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proporsi,</li> <li>• logit proporsi,</li> <li>• rerata</li> <li>• pre-post test,</li> <li>• desain eksperimen,</li> <li>• korelasi</li> </ul>	Ceramah Tanya jawab Tugas Workshop

1	2	3	4
Pert. ke-	Capaian Pembelajaran	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Bentuk/Model/Metode
6	Mahasiswa membedakan model acak dan model tetap dan membuat <i>forest plot</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• model tetap</li> <li>• model acak</li> <li>• <i>forest plot</i></li> </ul>	Ceramah Tanya jawab Tugas Workshop
7-8-9	Mahasiswa mampu menerapkan analisis meta pada ukuran tendensi sentral (proporsi, logit proporsi, rerata)	Analisis meta pada <ul style="list-style-type: none"> <li>• proporsi</li> <li>• proporsi logit</li> <li>• rerata</li> <li>• uji homogenitas</li> </ul>	Ceramah Tanya jawab Tugas Workshop
9-10	Mahasiswa mampu menerapkan analisis meta pada data <i>pre-post test</i>	Analisis meta pada <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>pre-post test</i></li> <li>• uji homogenitas</li> </ul>	Ceramah Tanya jawab Tugas Workshop
11-12	Mahasiswa mampu menerapkan analisis meta pada data desain eksperimen	Analisis meta pada <ul style="list-style-type: none"> <li>• desain eksperimen</li> <li>• uji homogenitas</li> </ul>	Ceramah Tanya jawab Tugas Workshop
12	Mahasiswa mampu menerapkan analisis meta data korelasi	Analisis meta pada <ul style="list-style-type: none"> <li>• korelasi</li> <li>• uji homogenitas</li> </ul>	Ceramah Tanya jawab Tugas Workshop
13	Mahasiswa dapat melakukan publikasi bias pada analisis meta dan membuat <i>funnel plot</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• publikasi bias</li> <li>• membuat <i>funnel plot</i></li> <li>• interpretasi <i>funnel plot</i></li> </ul>	Ceramah Tanya jawab Tugas Workshop
14	Mahasiswa dapat melakukan analisis meta dengan software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JASP dan pemanfaatannya</li> <li>• Interpretasi <i>output</i></li> </ul>	Ceramah Tanya jawab Tugas Workshop
15	Mahasiswa mampu menulis artikel hasil analisis meta sesuai bidang ilmu masing-masing	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Review artikel</li> <li>• Presentasi tugas</li> </ul>	Diskusi
16	Review Perkuliahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Review Perkuliahan</li> </ul>	Diskusi dan tanya jawab

## Penilaian:

No.	Komponen Penilaian	Bobot (%)
1.	Penyelesaian tugas	40 %
2.	Diskusi dan presentasi	20 %
4.	Tugas Projek	30 %
5.	Aspek motivasional selama perkuliahan	10 %
J u m l a h		100%

## Referensi

- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. West Sussex, UK: John Wiley & Sons.
- Card, N. A. (2012). *Applied meta-analysis for social science research*. New York, NY: The Guilford Press.
- Hunter, J. E., & Schmidt, F. L. (2004). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research finding* (2<sup>nd</sup> Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2001). *Practical meta-analysis: Applied Social Research Methods Series* (Vol. 49). Thousand Oaks, CA: Sage Publication.

Mengetahui,

Ketua Program Studi S3 PEP

Dosen Pengampu Mata Kuliah

(Prof. Dr. Badrun Kartowagiran)  
NIP. 19530725 197811 1 001

(Dr. Heri Retnawati, M.Pd.)  
NIP. 19730103 200003 2 001

# Bab 1

## Pendahuluan

---

Dalam suatu penelitian, salah satu bahan yang digunakan peneliti untuk menjawab pertanyaan penelitian adalah data. Ada berbagai data yang dapat digunakan oleh peneliti. Secara tradisional, para peneliti di bidang pendidikan mengumpulkan dan menganalisis data primer (*primary data*). Selain data primer, terdapat pula data sekunder. Data sekunder (*secondary data*) adalah data yang diperoleh dari pihak lain atau menganalisis kembali dari data sendiri yang telah dipublikasi.

Berdasarkan pemanfaatan data menggunakan data yang dikumpulkan tidak langsung, paling tidak ada 4 macam sudut pandang logis yang dapat digunakan. Pendekatan yang lazim yaitu

1. Analisis meta (*meta analysis*), yang merupakan penelitian menggunakan studi-studi yang telah ada dan telah digunakan oleh peneliti lain yang dilakukan secara sistematis dan kuantitatif untuk memperoleh kesimpulan yang akurat.
2. Telaah sistematik (*systematic review*) merupakan kajian yang menggunakan studi-studi yang telah ada dan telah digunakan oleh peneliti lain yang dilakukan secara sistematis dan kualitatif untuk memperoleh pendalaman tentang sesuatu.
3. Analisis data sekunder (*secondary data analysis*), menggunakan sumber data yang tersedia secara umum, misalnya menggunakan data penelitian atau laporan yang telah ada.
4. Analisis ulang atau juga disebut telaah (*review*) dari penelitian yang telah dipublikasi.

Berbagai cara pemanfaatan penelitian tersebut disesuaikan dengan penelitian yang akan dilakukan, khususnya sesuai dengan tujuan penelitian yang akan dicapai oleh peneliti. Pada buku ini hanya akan difokuskan pada analisis meta saja.

Analisis meta merupakan salah satu bentuk penelitian, dengan menggunakan data penelitian-penelitian lain yang telah ada (data sekunder). Oleh karena itu analisis meta merupakan metode penelitian kuantitatif dengan cara menganalisis data kuantitatif dari hasil penelitian sebelumnya untuk menerima atau menolak hipotesis yang diajukan dalam penelitian-penelitian tersebut.

Analisis meta merupakan metode penelitian yang semakin populer digunakan untuk meringkas hasil penelitian. Analisis meta banyak digunakan dalam kajian teori penelitian. Selain itu, analisis meta dapat menjadi sumber landasan dalam pembuatan kebijakan. Bagi peneliti, penting untuk mengetahui metode dalam melakukan analisis meta. Oleh karena itu, analisis meta sebaiknya dijadikan topik dalam mata kuliah pengenalan metodologi penelitian.

Analisis meta perlu dilakukan karena adanya realitas bahwa tidak ada penelitian yang terbebas dari kesalahan dalam penelitian meskipun peneliti telah berusaha meminimalisir kesalahan atau *error* dalam penelitian tersebut. Untuk itu perlu dilakukan koreksi terhadap ketidaksempurnaan penelitian atau yang disebut dengan artefak (Hunter & Schmidt, 2004). Menurut Hunter dan Schmidt (2004) terdapat 11 artefak yang dapat dikoreksi dalam analisis meta, yaitu

1. Kesalahan pengambilan sampel
2. Kesalahan pengukuran pada variabel dependen
3. Kesalahan pengukuran pada variabel independen
4. Sifat dikotomi pada variabel dependen
5. Sifat dikotomi pada variabel independen
6. Variasi rentang dalam variabel independen
7. Variasi rentang dalam variabel dependen
8. Ketidaksempurnaan validitas konstruk pada variabel dependen
9. Ketidaksempurnaan validitas konstruk pada variabel independen
10. Kesalahan pada pelaporan atau transkripsi
11. Varians yang disebabkan faktor luar

Analisis meta merupakan sintesis secara sistematis berbagai macam penelitian pada topik penelitian tertentu. Analisis meta mengumpulkan penelitian-penelitian dengan topik-topik yang relevan. Dalam meta-analisis ada data yang kemudian diolah dan digunakan untuk membuat kesimpulan secara statistik. Data tersebut dapat dinyatakan dengan berbagai ukuran yang

dihitung atau dicari terlebih dahulu dengan formula yang dinyatakan dengan berbagai persamaan matematika, yang sangat terkait dengan tujuan penelitian dari analisis meta yang dilakukan. Ukuran tersebut disebut sebagai *effect size*. Analisis meta mencakup analisis konten (*content analysis*) yang mengkode karakteristik dari suatu penelitian, misalnya umur, tempat penelitian, atau domain tertentu dalam bidang kelimuan tertentu. *Effect size* yang memiliki karakteristik sama dikelompokkan bersama dan dibandingkan.

*Effect size* adalah indeks kuantitatif yang digunakan untuk merangkum hasil studi dalam analisis meta. Artinya, *effect size* mencerminkan besarnya hubungan antar variabel dalam masing-masing studi. Pilihan indeks *effect size* bergantung pada jenis data yang digunakan dalam studi. Ada empat jenis data dalam penelitian menurut Borenstein, Hedges, Higgins, dan Rothstein (2009), yaitu:

1. Dikotomi

Pada data yang dibangun secara dikotomi seperti “ya” atau “tidak”, hidup atau mati, sukses atau gagal, maka *effect size* yang digunakan berupa *relative risk* atau *risk ratio* (RR), *odds ratio* (OR), atau *risk difference* (RD).

2. Kontinu

Pada data yang dibangun secara kontinu, seperti bobot dan tekanan darah, maka *effect size* yang digunakan antara lain *mean difference* (MD) atau *standardized mean difference* (SMD).

3. *Time-To-Event* Atau *Survival Time*

Untuk data jenis ini, misalnya waktu kambuh, waktu sembuh, maka digunakan *rasio hazard*.

4. Ordinal

Data hasil yang dikategorikan berdasarkan kategori tertentu, misalnya ringan/sedang/berat.

Masing-masing jenis data akan menentukan *effect size* yang digunakan dalam analisis meta.

Sebelum mengkaji lebih mendalam mengenai analisis meta, terlebih dahulu akan dibahas sejarahnya. Sejarah ini akan memperdalam pemahaman pembaca, mengapa analisis meta urgen untuk dilakukan, dan memberikan gambaran umum bagaimana analisis meta dilakukan.

## Sejarah Analisis Meta

---

Sejarah analisis meta dimulai pada tahun 1904 sejak Karl Pearson merata-rata korelasi efektivitas inokulasi pada penyakit tipus. Setelah itu, pada tahun 1944 R.A. Fisher menyatakan bahwa “*when a number of quite independent tests of significance have been made, it sometimes happens that although few or none can be claimed individually as significant, yet the aggregate gives an impression that the probabilities are on the whole lower than would often have been obtained by chance*”. Kemudian pada tahun 1952, Hans J. Eysenck menelaah literatur dan menyimpulkan bahwa tidak ada efek yang menguntungkan dari psikoterapi, dimana kesimpulan tersebut beliau dapatkan dari keresahan, karena selama 20 tahun penelitian secara empiris tidak dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Hasil dari kesimpulan tersebut menyebabkan perdebatan di berbagai kalangan. Setelah itu, pada tahun 1953 W. G. Cochran mendiskusikan metode untuk mengukur rata-rata dari rata-rata antara penelitian-penelitian independen.

Tonggak penting analisis meta adalah pada tahun 1978. Pada tahun ini Gene V Glass menganalisis 375 hasil penelitian psikoterapi. Hasil penelitian tersebut kemudian dipublikasikan oleh Glass dan Smith yang menyatakan bahwa psikoterapi memang benar-benar memberikan manfaat positif bagi kehidupan manusia dan mematahkan pernyataan dari Eysenck. Glass kemudian menyebut metode tersebut sebagai analisis meta. Pada waktu yang bersamaan dengan Glass, pendekatan statistika yang serupa untuk menyintesis hasil penelitian dilakukan oleh Rosenthal dan Rubin (1978) pada bidang efek harapan intrapersonal dan Schmidt dan Hunter (1977) pada bidang generalisasi tes karyawan.

Sebelum tahun 1990 penggabungan data dari hasil beberapa penelitian sebagian besar dilakukan dengan telaah naratif (*narrative review*). Akan tetapi terdapat beberapa keterbatasan dalam telaah naratif tersebut. Keterbatasan pertama adalah subjektivitas. Keterbatasan kedua adalah telaah naratif tidak memberikan manfaat karena mengakibatkan semakin banyaknya informasi yang tersedia secara beragam. Adanya keterbatasan-keterbatasan tersebut menyebabkan para peneliti mulai beralih dari telaah naratif dan mulai mengadopsi telaah sistematik (*systematic review*) dan analisis meta. Pada telaah sistematik, terdapat peraturan-peraturan yang baku untuk dilaksanakan, misalnya mulai dari pemilihan penelitian yang akan dianalisis. Kunci

dari sebagian besar telaah sistematik adalah dengan mensistesis data secara statistik atau disebut dengan analisis meta. Rumus-rumus yang digunakan dalam analisis meta merupakan lanjutan dari rumus-rumus yang digunakan dalam penelitian primer (Borenstein et al., 2009)

Setelah tahun tersebut, banyak analisis meta dilakukan. Analisis ini bukan hanya untuk bidang psikologi saja, namun juga merambah ke bidang lain. Bidang-bidang tersebut misalnya bidang sosial dan humaniora termasuk pendidikan, kependudukan, dan lain-lain; bidang kedokteran dan kesehatan yang merupakan pengguna analisis meta paling banyak, bidang ekonomi, bidang hukum, farmasi, psikologi, kriminologi, bisnis, ekologi, dan lain-lain.

Dalam bidang pendidikan, beberapa contoh dari penelitian yang digunakan dalam analisis meta antara lain perbandingan antara pembelajaran jarak jauh dan pembelajaran tradisional di kelas, pengaruh penilaian dari sekolah di negara-negara berkembang, hubungan antara tugas guru dan prestasi siswa. Contoh lain adalah pemanfaatan pembelajaran berbasis teknologi informasi yang telah dilakukan di berbagai belahan dunia. Hasil dari analisis meta tersebut dapat memberikan pengaruh terhadap kebijakan pendidikan dan pelaksanaannya di berbagai negara dari berbagai belahan dunia.

---

### **Penggunaan Analisis Meta**

Berawal dari ada banyaknya penelitian yang membahas suatu topik tertentu atau suatu domain tertentu, pasti akan menimbulkan pertanyaan dari benak masyarakat pengguna penelitian-penelitian tersebut. Terlebih lagi hasil penelitian memberikan kesimpulan yang berbeda-beda. Pengguna hasil penelitian akan mempertanyakan bagaimana hasil akhir penelitian-penelitian tersebut. Hasil akhir ini berupa agregasi kesimpulan dari penelitian-penelitian tersebut. Untuk memperoleh agregasi ini, suatu metode yang sistematis diperlukan.

Salah satu metode ini adalah analisis meta. Selain sebagai metode yang sistematis, analisis ini juga diperlukan untuk membantu dalam merancang penelitian baru. Selain itu telaah sistematik juga berfungsi dalam publikasi. Peran telaah sistematik dalam publikasi adalah membantu untuk memposisikan penelitian baru dalam hal mendeskripsikan apa yang telah diketahui sebelumnya dan apa yang diharapkan dari penelitian baru tersebut.

Analisis meta digunakan untuk menganalisis penelitian-penelitian empiris yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, hasil penelitian kuantitatif, hasil penelitian dalam bentuk yang dapat dibandingkan misalnya rerata, koefisien korelasi (*correlation coefficients*), dan *odds-ratio*. Hasil penelitian tersebut dijadikan bahan untuk *menghitung effect size*, yang digunakan untuk menyusun agregat. Analisis meta juga digunakan untuk menguji konstruk dan hubungan yang dapat dibandingkan. Analisis meta ini merupakan metode penelitian khusus untuk menggabungkan penelitian-penelitian yang dapat diukur *effect size*-nya.

Analisis meta juga merupakan cara untuk meringkas, mengintegrasikan, menggabungkan/mengagregasikan dan menginterpretasikan hasil penelitian-penelitian terpilih dalam bidang ilmu tertentu. Analisis meta tidak dapat digunakan untuk meringkas makalah yang disajikan secara teoretis, review penelitian-penelitian kualitatif, dan usulan kebijakan. Analisis meta hanya dapat menganalisis penelitian kuantitatif, yaitu penelitian yang menggunakan pengukuran kuantitatif dari suatu variabel dan melaporkan statistik deskriptif atau inferensial untuk menjelaskan hasil penelitian. Analisis meta tidak dapat digunakan untuk penelitian seperti studi kasus, etnografi, dan penemuan naturalistik. Analisis meta juga mengkodekan penelitian-penelitian untuk dianalisis. Kode-kode ini membantu menjelaskan hasil agregasi layaknya penelitian seperti yang biasanya ditampilkan pada suatu publikasi ilmiah.

Hasil penelitian yang dapat digunakan dalam analisis meta mempunyai karakteristik tertentu. Karakteristik pertama adalah hasil penelitian dapat dibandingkan secara konseptual (*conceptual comparable*), bahwa penelitian-penelitian tersebut mempunyai kesamaan konstruk dan hubungan. Tantangan dalam analisis meta adalah dalam analisis meta tidak dapat menganalisis penelitian-penelitian yang secara jelas berbeda baik pada konstruk maupun hubungan. Hasil penelitian mempunyai hasil yang mirip secara statistik, sehingga tidak tepat apabila menggabungkan penelitian-penelitian dengan desain penelitian yang berbeda yang menghasilkan hasil penelitian dengan bentuk berbeda meskipun mempunyai topik penelitian yang sama.

Analisis meta mempunyai beberapa fungsi. Berikut ini merupakan fungsi dari analisis meta yaitu:

- a. Mengidentifikasi heterogenitas pengaruh pada berbagai macam penelitian dan apabila memungkinkan maka dapat ditarik kesimpulannya.

- b. Meningkatkan kekuatan statistik dan presisi untuk mendeteksi pengaruh.
- c. Mengembangkan, memperbaiki, dan menguji hipotesis.
- d. Mengurangi subjektivitas dari perbandingan penelitian dengan menggunakan prosedur yang sistematis dan perbandingan eksplisit.
- e. Mengidentifikasi kesenjangan data antara pengetahuan dasar dan mengarahkan untuk penelitian selanjutnya.
- f. Menentukan ukuran sampel untuk penelitian selanjutnya.

### **Kelebihan dan Kekurangan Analisis Meta**

---

Analisis meta memungkinkan kita untuk mengkombinasikan berbagai macam hasil penelitian dengan cara kuantitatif. Analisis meta juga mampu menggambarkan hubungan antar penelitian dengan baik, sehingga dapat mengatasi adanya perbedaan hasil antar penelitian. Selain itu, sifat meta-analisis yang lebih objektif dari pada *narrative review*, memungkinkan analisis meta lebih fokus pada data, bukan fokus pada kesimpulan dari berbagai macam studi. Terlebih lagi, analisis meta lebih mudah dilakukan karena dilakukan secara kuantitatif dan berfokus pada *effect size*. Analisis meta juga mempunyai kelebihan lainnya, yaitu:

1. Prosedur analisis meta menerapkan disiplin yang berguna dalam proses merangkum temuan penelitian.
2. Analisis meta merupakan studi yang dilakukan dengan cara yang lebih canggih dari pada prosedur peninjauan konvensional yang cenderung mengandalkan ringkasan kualitatif atau “*vote-counting*”.
3. Analisis meta mampu menemukan pengaruh atau hubungan yang dikaburkan dalam pendekatan lain untuk meringkas penelitian.
4. Analisis meta menyediakan cara terorganisir untuk menangani informasi dari sejumlah besar temuan penelitian yang sedang dikaji.

Selain kelebihan-kelebihan tersebut, analisis meta juga memiliki beberapa kekurangan. Analisis ini membutuhkan waktu yang lebih lama dalam penyelesaiannya dari pada review penelitian kualitatif konvensional. Selain itu, dalam melaksanakan analisis meta seorang peneliti membutuhkan pengetahuan yang khusus dalam memilih dan mengkomputasi *effect size* yang tepat dan menganalisis secara statistika.

Kekurangan lainnya adalah adanya bias pada pengambilan sampel dan publikasi. Bias pada pengambilan sampel disebabkan karena ketidakseragaman tiap-tiap studi. Pada bias publikasi disebabkan karena data yang digunakan cenderung merupakan data yang telah terpublikasi yang biasanya datanya signifikan, sedangkan data yang tidak signifikan cenderung tidak di publikasikan.

Selain masalah bias sampel dan publikasi, kekurangan lainnya adalah studi yang digunakan dalam analisis meta tidak sebanding atau sering dikenal dengan analogi *apel and orange*. Analogi tersebut mempunyai arti bahwa dalam analisis meta dapat ditemukan studi-studi yang berbeda dalam analisis yang sama. Kekurangan lainnya adalah adanya kesalahan secara metodologi. Kesalahan dalam menentukan kesimpulan suatu studi dapat disebabkan karena kesalahan yang bersifat metodologi. Oleh karena itu, untuk mengatasinya peneliti sebaiknya menggunakan data dan statistik yang terdiri dari *effect size, sample size, moderator variable*, atau yang lainnya.

## Bab 2

# Langkah-Langkah Analisis Meta

---

Untuk melakukan analisis meta, 3 langkah utama adalah merumuskan pertanyaan penelitian analisis meta yang akan dilakukan, mengumpulkan studi-studi atau hasil penelitian sebagai bahan analisis meta, menghitung *effect size*, dan menyusun laporan hasil analisis. Secara detail, tiap bagian diulas sebagai berikut.

### Merumuskan Pertanyaan Penelitian dan Menentukan Penelitian yang Relevan

---

Dalam melakukan analisis meta, ada beberapa langkah awal yang perlu dilakukan. Langkah-langkah tersebut yaitu menentukan pertanyaan penelitian, menentukan penelitian yang relevan, melacak dan mengumpulkan penelitian, dan *pilot coding*. Langkah-langkah tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

#### Menentukan Pertanyaan Penelitian

Pada dasarnya meta-analisis menggunakan dua pendekatan umum, yaitu *combining studies* dan *comparing studies*. Dalam studi kombinasi melibatkan *effect size* dari studi primer untuk mengestimasi *effect size* yang setipe atau rentang dari *effect size* tersebut. Sedangkan *comparing studies* melibatkan heterogenitas dari *effect size*. Tujuan dari *combining studies* dalam meta-analisis adalah untuk mengidentifikasi rata-rata dari *effect size*, sedangkan tujuan dari *comparing studies* dalam meta-analisis adalah untuk mengevaluasi hubungan antara *effect size* dan karakteristik penelitian.

Dalam menentukan pertanyaan penelitian maka perlu melakukan agregasi kemudian mengestimasi proporsi atau rerata dari banyak penelitian. Selain itu perlu membandingkan antara kelompok perlakuan dan kelompok

kontrol, perbedaan pretes dan postes, korelasi antara dua variabel, atau moderator dari hasil.

Pertanyaan dalam analisis meta terkait dengan 4 hal, yakni ukuran pemusatan, perbandingan pre-post, perbandingan dua kelompok, dan korelasi. Masing-masing disajikan sebagai berikut.

a. Penelitian terkait dengan ukuran pemusatan (*Central Tendency Research*)

Temuan penelitian jenis ini menggambarkan karakteristik minat yang diukur pada sampel responden tunggal. Distribusi nilai pada variabel tersebut diringkas dengan beberapa statistik seperti mean, median, modus, atau proporsi. Suatu penelitian memberikan temuan untuk sejumlah sampel tertentu, sehingga teknik analisis meta dapat diterapkan untuk meringkas distribusi temuan tersebut di seluruh sampel dan menganalisis hubungannya dengan berbagai karakteristik penelitian dan sampel. Sebagian besar statistik umum yang digunakan untuk menggambarkan tendensi sentral dalam suatu penelitian dapat dikonfigurasi sebagai *effect size* yang dapat digunakan dalam analisis meta jika operasionalisasi variabel sama untuk semua temuan. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa semua penelitian perlu menggunakan ukuran yang sama.

b. Perbandingan *pre-post* (*Pre-post contrast*)

Pada bentuk perbandingan *pre-post* adalah dengan membandingkan kecenderungan sentral (misalnya, mean atau proporsi) pada variabel yang diukur pada satu waktu dengan kecenderungan sentral pada variabel yang sama yang diukur di lain waktu. Hal ini sering dilakukan untuk memeriksa perubahan. Statistik deskriptif yang digunakan untuk mewakili temuan ini umumnya adalah perbedaan langsung antara dua nilai tendensi sentral, dari nilai gain atau selisih yang didefinisikan sebagai perbedaan untuk setiap responden.

c. Perbandingan antar grup (*Comparison of group contrast*)

Jenis penelitian ini melibatkan satu atau lebih variabel yang diukur pada dua atau lebih kelompok responden dan kemudian dibandingkan antar kelompok tersebut. Statistik deskriptif yang biasanya dilaporkan adalah nilai tendensi sentral, misalnya, rata-rata atau proporsi, yang dapat

dibandingkan untuk setiap kelompok responden. Ada dua bentuk penelitian *comparison of group contrast*, yaitu *experimentally created groups* dan *naturally occurring groups*. Dalam *experimentally created groups*, kelompok responden yang dibandingkan mewakili kondisi dalam eksperimen atau kuasi. Dalam *naturally occurring groups* kelompok responden yang dikontraskan diidentifikasi berdasarkan kondisi sebenarnya/alamiah dalam unit eksperimen. Karakteristik yang membedakan kelompok dapat terjadi secara alami atau dapat didefinisikan oleh peneliti.

d. Hubungan antar variabel (*Association between variables*)

Jenis temuan penelitian ini merupakan kovariat atas dua variabel untuk menentukan apakah ada hubungan di antara keduanya. Misalnya, penelitian semacam itu dapat menguji korelasi antara status sosial ekonomi keluarga dengan nilai matematika siswa di sekolah dasar. Temuan semacam ini dapat dilaporkan sebagai koefisien korelasi atau indeks asosiasi yang berasal dari analisis variabel, misalnya, koefisien chisquare, odds ratio, lambda, atau sejenisnya. Terdapat dua kategori dalam hubungan antar variabel, yaitu:

1) *Measurement research*

*Measurement research* berhubungan dengan asosiasi pada isu-isu yang berkaitan dengan karakteristik instrumen pengukuran. Misalnya, koefisien reliabilitas test-retest. Contoh umum lainnya adalah studi validitas prediktif, seperti korelasi antara skor pada tes SAT dan nilai kuliah yang bertujuan untuk menilai keabsahan tes SAT berdasarkan kecenderungan prestasi mahasiswa di perguruan tinggi.

2) *Individual differences research*

Kategori penelitian korelasional yang lebih umum ini meneliti kovariat antara karakteristik atau pengalaman individu yang dipilih. Misalnya, penelitian tentang hubungan antara jumlah saudara kandung dan IQ, hubungan antara penggunaan alkohol dan kekerasan dalam rumah tangga, atau hubungan antara jumlah waktu yang dihabiskan untuk pekerjaan rumah dan nilai sekolah menengah siswa. Analisis meta pada temuan dari asosiasi atau korelasi antara dua variabel adalah bersifat umum, dan beberapa statistik *effect size* berlaku pada situasi tersebut.

## Menentukan Penelitian yang Relevan

Sebelum melakukan analisis meta, perlu dipertegas spesifikasi dari literatur yang akan digunakan dalam meta-analisis. Terdapat tiga alasan utama pentingnya untuk menentukan kriteria, pertama kriteria-kriteria tersebut dapat digunakan untuk memandu dalam memilih penelitian mana yang akan digunakan dalam meta-analisis. Alasan kedua adalah kriteria tersebut penting untuk menentukan populasi yang berkaitan dengan pembuatan kesimpulan. Alasan ketiga adalah transparansi yang berkaitan dengan publikasi meta-analisis.

Beberapa kriteria yang harus diperhatikan adalah bidang ketertarikan yang akan dianalisis, karakteristik sampel, desain penelitian, waktu penelitian, tipe publikasi, dan informasi *effect size*. Karakteristik penelitian yang digunakan dalam analisis meta harus jelas. Salah satu karakteristik dari analisis meta yang baik adalah bahwa peneliti sangat eksplisit tentang populasi penelitian yang temuannya harus diperiksa dan dirangkum. Kriteria kelayakan pada penelitian yang digunakan dalam analisis meta tergantung pada topik analisis meta, akan tetapi, secara umum kategori yang harus dipertimbangkan untuk diaplikasikan yaitu sebagai berikut.

### a. Fitur pembeda dari studi kualifikasi

Jika analisis meta membahas tentang efektivitas intervensi, maka kriteria kelayakan yang menentukan karakteristik suatu intervensi harus relevan, memberikan definisi apa pun yang diperlukan, bahkan memberi contoh tentang apa yang harus disertakan dan dikecualikan. Jika analisis meta membahas perbandingan kelompok (misalnya, perbedaan jenis kelamin), kriteria tersebut harus memuat sifat kelompok dan perbandingan yang dipermasalahkan. Jika topik analisis meta berkaitan dengan hubungan antara dua konstruk, kriteria yang menentukan konstruk tersebut harus jelas dan bagaimana operasional dari kedua konstruk juga harus dapat dikenali.

### b. Responden penelitian

Karakteristik dari responden penelitian harus jelas, misalnya apabila menyertakan remaja sebagai subjek penelitian maka definisi remaja

harus jelas misal dibawah usia 18 atau 21 tahun, sehingga tidak mencampur remaja dan orang dewasa. Sama halnya ketika menggunakan subjek penelitian yang menggunakan karakteristik demografi tertentu misalnya subjek penelitian pada kondisi tertentu (sekolah dasar), subjek penelitian yang memiliki atau tidak memiliki gejala penyakit tertentu, subjek penelitian yang berada pada kebudayaan tertentu atau agama tertentu. Oleh karena itu pemilihan responden penelitian harus jelas.

c. Variabel kunci

Kriteria pada penelitian juga harus mengacu pada variabel spesifik yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitain. Pada penelitian perbandingan kelompok, variabel mengacu pada beberapa variabel penting dimana kelompok tersebut dibandingkan. Dalam studi korelasi, terdapat kovariat atau variabel kontrol yang diinginkan dan juga konstruksi tertentu untuk diwakili dalam korelasi utama yang didefinisikan sebagai fitur pembeda dari penelitian yang telah dibahas.

Selain itu, karena analisis meta berkisar pada pengkodean statistik *effect size* untuk mewakili temuan penelitian, satu kriteria yang diperlukan dalam kategori ini adalah bahwa terdapat informasi statistik yang cukup untuk memungkinkan penghitungan atau estimasi statistik ukuran *effect size* yang sesuai, dan informasi ringkasan lainnya, atau hubungan yang melibatkan variabel kunci.

d. Desain penelitian

Menentukan bentuk temuan penelitian yang relevan adalah hal yang penting. Pada penelitian yang melibatkan adanya intervensi, maka kriteria ini akan sejalan dengan rancangan eksperimental dan akan menunjukkan apakah akan memilih desain *random assignment control group studies*, percobaan kuasi dari berbagai jenis, atau desain sejenis lainnya.

Pada analisis meta, kriteria yang membatasi memungkinkan analisis meta didasarkan pada studi terbaik, namun mungkin membatasi jumlah dan rentang studi yang memenuhi syarat. Namun, kriteria yang longgar dapat menyebabkan penggunaan penelitian yang tersedia sebagai bahan meta-analisis lebih luas, namun dapat memungkinkan terjadinya kesalahan atau bias dalam meta-analisis.

e. Rentang budaya dan bahasa

Jika pembatasan budaya atau bahasa tidak diperlukan untuk mengejar pertanyaan penelitian, bias dan keterbatasan yang melekat dalam pembatasan semacam itu harus dipertimbangkan dan ditangani sebagai bagian dari analisis meta.

f. Jangka waktu

Analisis meta dapat mengacu pada studi-studi terbaru misalnya dari titik mana permasalahan muncul atau sejak kapan metode atau instrumen tertentu tersedia. Meta-analisis juga mulai pada penelitian yang disesuaikan dengan waktu suatu fenomena terjadi. Berdasarkan budaya dan kriteria bahasa yang telah dijelaskan sebelumnya, analisis meta sebaiknya mempertimbangkan permasalahan yang waktunya sesuai dengan kriteria.

g. Jenis publikasi

Berbagai macam jenis publikasi dapat digunakan dalam analisis meta, yaitu artikel jurnal, buku, disertasi, laporan teknis, naskah yang belum dipublikasi, presentasi dari suatu konferensi, dan lain sebagainya. Apabila tidak ada batasan pada tipe dari laporan penelitian yang diikutsertakan dalam analisis meta, maka tipe dari laporan penelitian yang digunakan harus dispesifikasikan dan ditentukan. Biasanya analisis meta menggunakan laporan penelitian resmi karena paling mudah untuk dicari. Selain itu, penggunaan penelitian resmi didasari bahwa penelitian resmi mempunyai kualitas penelitian yang lebih bagus misalnya dalam hal kualitas metodologi penelitiannya. Akan tetapi, hal tersebut tidak serta merta dapat diterima karena penelitian yang tidak dipublikasikan mungkin lebih bagus. Lebih penting lagi, bahwa efek dilaporkannya penelitian yang telah dipublikasi lebih luas dari pada yang belum dipublikasikan (Begg, 1994; Lipsey & Wilson, 1993; Smith, 1980).

h. Kualitas metodologi

Adanya kontroversi dalam menentukan kriteria metodologi yang digunakan dalam analisis meta dan sulitnya menentukan kriteria yang

tepat, maka pembahasan mengenai cara menentukan kriteria terkait dengan metodologi perlu dilakukan. Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan diantaranya:

1. Kesulitan dalam menentukan seberapa inklusif variasi metodologi yang harus dilakukan analisis meta. Pendekatan inklusif lebih banyak memiliki manfaat dari banyak penelitian untuk digunakan, representasi yang lebih lengkap dari penelitian yang tersedia mengenai suatu topik, dan kesempatan untuk menguji secara empiris hubungan antara karakteristik metode dan temuan penelitian.
2. Hasil penelitian tidak sesuai karena perbedaan metodologi antar penelitian. Meta-analisis relatif sedikit saja yang telah memeriksa berbagai karakteristik metodologis dalam hubungannya dengan temuan studi yang biasanya untuk menentukan apakah ada hubungan yang kuat atau tidak (Lipsey, 1992; Schulz, Chalmers, Hayes, & Altman, 1995; Sellers, Crawford, Bullock, & McKinlay, 1997; Shadish, 1992; Weiss & Weisz, 1990; Wilson, 1995).
3. Kualitas laporan metodologi dalam penelitian ilmu sosial masih buruk. Laporan penelitian terkadang ambigu dalam menjelaskan metodologi yang penting atau masalah prosedural sehingga membuat peneliti susah dalam memahami metodologi yang digunakan.
4. Pandangan peneliti mengenai suatu metodologi penelitian.
5. Beberapa peneliti dan ahli analisis meta telah mengembangkan skema untuk menilai kualitas metodologi. Meskipun belum ada kesepakatan, tetapi mereka menghasilkan saran yang potensial tentang karakteristik penting dari metode. Beberapa saran diantaranya adalah *coding studies*
6. Dengan memperhatikan karakteristik metodologi penelitian yang digunakan, maka harus ada hubungan timbal balik antara batasan kriteria kelayakan dan tingkat pengkodean studi yang dipilih. Beberapa variasi metodologi diperbolehkan digunakan dalam analisis meta tetapi harus memerhatikan tahap selanjutnya yaitu pengkodean. Hal tersebut memberikan kesempatan terhadap peneliti untuk memeriksa sejauh mana penelitian dengan metode yang berbeda menghasilkan temuan yang berbeda dan membuat penyesuaian yang mungkin diperlukan dalam meningkatkan validitas dari kesimpulan.

7. Walaupun kebanyakan analisis meta berfokus pada aspek substantif dari studi yang peneliti rangkum, analisis meta dapat digunakan untuk mempelajari metode sebagai masalah tersendiri (misalnya, Heinsman & Shadish (1996) dan Wilson (1995)). Dengan analisis meta kita bisa memeriksa hubungan yang muncul antara metode yang digunakan dalam penelitian tersebut dengan temuan penelitian. Dengan demikian, analisis meta memberi kesempatan untuk menemukan fitur metodologis mana yang penting untuk dipelajari. Oleh karena itu, perlu untuk tidak hanya mempertimbangkan masalah metodologis sebagai kriteria kelayakan tetapi juga dalam hal penyelidikan.

Dalam menentukan kriteria penelitian yang akan digunakan untuk meta-analisis, antara studi satu dengan studi lainnya dapat berbeda-beda. Hal tersebut tergantung pada fokus dan tujuan serta sifat dari studi analisis meta yang akan dilakukan, apakah bersifat terbatas (inklusif) atau lebih terbuka (eksklusif).

Setelah menentukan kriteria, maka pencarian literatur dapat mulai dilakukan dengan mencari dari berbagai macam sumber, diantaranya:

- a. Hasil penelitian-penelitian berbagai lembaga dan universitas
- b. Database bibliografi tekomputerisasi

Hal penting dalam mengumpulkan referensi adalah menggunakan kata kunci dalam pencariannya. Beberapa database yang dapat digunakan misalnlnya Google Scholar, Google, EBSCO, Proquest, *Psychological Abstracts* (PsycINFO dan PsychLit), *Sociological Abstracts*, ERIC (*Educational Resources Information Center*), dan MEDLINE, LC MARC, NTIS, NCJRS, *Ageline*, *Economic Literature Index*, *Springer*, *DOAJ*, *ACI*, *Family Resource*, dan lain-lain.

- c. Volume referensi bibliografi

Pencarian manual dapat dilakukan dengan menggunakan kumpulan abstrak yang telah dicetak tahunan oleh *Psychological Abstracts*, *Sociological Abstract*, dan ERIC.

- d. Jurnal yang relevan

Dalam mencari jurnal yang relevan, penting halnya untuk mencermati tipe studi yang diminati dengan mengecek daftar untuk memeriksa artikel-artikel yang berhubungan dengan topik yang akan digunakan

dalam analisis meta. Jurnal yang relevan dapat diperoleh dengan mencarinya pada jurnal *print out* atau melalui database yang biasanya sudah disediakan di perpustakaan.

e. Prosiding dari konferensi

Beberapa layanan bibliografi menyediakan publikasi informasi seperti makalah dari konferensi akan tetapi hal tersebut tidak biasa ditemukan. Beberapa organisasi profesional biasanya mempublikasi program atau prosiding dari konferensi yang mereka selenggarakan yang terdiri dari makalah-makalah yang dipresentasikan dan alamat penulis. Dengan dicantumkan alamat penulis, maka pihak yang membutuhkan makalah dapat langsung menghubungi penulis. Selain itu, dengan dicantumkan nama penulis dapat dijadikan bahan sebagai kata kunci dalam mencari publikasi lainnya dari penulis yang sama.

f. Penulis atau ahli di bidang ilmu tertentu

Untuk penelusuran menyeluruh, disarankan untuk berkorespondensi kepada penulis yang telah mempublikasikan penelitian di bidang yang diminati, atau pakar yang mengetahui bidang itu, dan meminta bantuan mereka untuk mengidentifikasi penelitian yang belum ditemukan. Penyelidikan ini mungkin hanya meminta identifikasi dokumen mereka sendiri atau orang lain yang menurut mereka mungkin relevan. Pendekatan yang lebih baik mungkin adalah dengan mengirimkan salinan bibliografi studi yang memenuhi syarat yang diidentifikasi sampai saat ini dan menanyakan apakah pakar penulis dapat menyarankan studi tambahan yang harus dipertimbangkan. Penulis lain yang relevan dapat diidentifikasi melalui Google Scholar.

g. Laporan instansi pemerintah

Salah satu sumber lainnya tidak boleh diabaikan adalah instansi pemerintah yang berorientasi pada penelitian. Instansi pemerintah akan menyediakan data mulai dari ringkasan penelitian, prosiding, monograf, catatan tentang proyek penelitian yang didanai yang dapat mengidentifikasi peneliti atau penelitian yang relevan dalam proses.

h. Skripsi, Tesis, dan Disertasi

Skripsi dapat diperoleh dari perpustakaan. Tesis dan disertasi dapat diperoleh dari repositori atau tesis yang telah dipublikasikan pada suatu jurnal. Contoh jurnal yang dapat digunakan misalnya JRPM (Jurnal Riset

Pendidikan Matematika), Jurnal Inovasi Pendidikan IPA (JIPI), Jurnal Cakrawala Pendidikan, dan lain-lain.

## Melakukan Pengkodean

Dalam mengadministrasikan hasil penelitian yang akan diintegrasikan dalam analisis meta, pengkodean perlu dilakukan, Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah mempertimbangkan pertanyaan penelitian, mempertimbangkan aspek spesifik dari penelitian tertentu. Hal-hal yang dipertimbangkan dalam melakukan pengkodean sebagai berikut.

Tabel 2. 1. Karakteristik Penelitian berdasarkan Pertimbangan Coding

Aspek Umum	Aspek Khusus	Contoh
Karakteristik sampel	Prosedur pengambilan sampel	Sampel berasal dari tempat yang unik, representatif, atau suatu negara
	Karakteristik demografi	Komposisi gender, komposisi etnik, status sosio-ekonomi, umur, IQ
Karakteristik pengukuran	Sumber informasi	<i>Self-report</i> , laporan lainnya, observasi
	Proses pengukuran	Observasi tertutup dan terbuka, performance yang terencana dan tidak terencana
	Ukuran yang digunakan	Ukuran spesifik, original vs dipersingkat, terjemahan
Karakteristik desain	Tipe desain	Eksperimen, kuasi eksperimen, <i>pre-post comparisons</i> , <i>regression discontinuity</i>
	Karakteristik spesifik dari desain yang digunakan	Tipe dari kelompok kontrol, <i>length of longitudinal time span</i>
Karakteristik sumber	Status publikasi	Terpublikasi dan tidak terpublikasi, kualitas publikasi

Aspek Umum	Aspek Khusus	Contoh
	Tahun penelitian	Tahun publikasi, tahun pengumpulan data
	Pendanaan	Didanai atau tidak didanai, sumber pendanaan
	Karakteristik peneliti	Disiplin, gender, etnik
Kualitas peneliti	Validitas internal	Menggunakan <i>random assignment</i> , <i>condition concealment</i> , <i>attrition</i>
	Validitas eksternal	Menggunakan prosedur <i>random sampling</i> , sampel berdasarkan dari subpopulasi
	Validitas konstruk	Reliabilitas dari pengukuran, karakteristik dari pengukuran yang relevan

Sumber: (Card, 2012, p. 66)

Mengembangkan pedoman dalam mengkodekan bahan sumber data meta-analisis dapat dilakukan dengan mengumpulkan data misalnya berupa tahun publikasi, tipe publikasi (artikel jurnal, buku, bab dalam buku, tesis, disertasi, laporan teknis, makalah dalam konferensi), lokasi, jumlah sampel keseluruhan, jumlah sampel laki-laki atau perempuan. Pengkodean ini diperlukan ketika peneliti memerlukan informasi tambahan untuk menginterpretasikan hasil analisis meta. Setelah dikodekan, langkah selanjutnya adalah menghitung *effect size*.

### **Menghitung *Effect Size***

---

Penelitian menggunakan metode pengukuran yang berbeda-beda. Dengan ukuran yang sangat berbeda ini menghasilkan nilai numerik yang berbeda yang hanya bermakna dalam kaitannya dengan operasionalisasi dan skala tertentu yang digunakan. Oleh karena itu, temuan kuantitatif pada penelitian-penelitian tersebut dikodekan dengan cara yang memungkinkan mereka digabungkan dan dibandingkan secara statistik dengan menggunakan *effect size*.

Berbagai ukuran efek statistik yang digunakan untuk mengkode berbagai bentuk temuan penelitian kuantitatif dalam meta-analisis didasarkan pada konsep standarisasi. Statistik *effect size* menghasilkan standarisasi statistik dari temuan penelitian sehingga nilai numerik yang dihasilkan dapat ditafsirkan secara konsisten di semua variabel dan ukuran yang terlibat. Standarisasi dalam konteks ini memiliki arti yang sama persis bila kita berbicara tentang standar skor dalam pengujian dan pengukuran.

Dengan cara yang sama, statistik ukuran efek yang paling umum dalam analisis meta membakukan variasi dalam distribusi sampel skor untuk ukuran yang diminati. Oleh karena itu, kunci dalam meta-analisis adalah menentukan *effect size* yang mampu mewakili temuan kuantitatif dari sekumpulan studi penelitian dalam bentuk standar yang memungkinkan perbandingan numerik dan analisis bermakna di seluruh penelitian. Meta-analisis harus menggunakan statistik *effect size* yang memberikan standarisasi yang sesuai untuk desain penelitian tertentu, bentuk temuan kuantitatif, variabel, dan operasionalisasi yang disajikan dalam rangkaian penelitian yang sedang diselidiki. Ada banyak *effect-size* yang bisa diterapkan untuk satu keadaan atau keadaan lain, namun, dalam praktiknya, hanya sedikit yang banyak digunakan. Sebagian besar temuan empiris masuk dalam salah satu dari beberapa kategori generik dimana statistik ukuran efek spesifik dan prosedur statistik terkait dikembangkan dan diakui secara luas.

Adanya *effect size* menjadikan meta-analisis mungkin untuk dilakukan, karena *effect size* diperoleh dari *dependent variable*. *Effect size* menstandarisasi temuan dari berbagai macam studi yang dapat secara langsung dibandingkan. Indeks standar yang dapat digunakan sebagai *effect size* adalah *standardized mean difference*, koefisien korelasi, dan *odds-ratio*, asalkan mempunyai karakteristik yaitu dapat dibandingkan antar penelitian, menunjukkan besaran dan arah hubungan yang diminati, serta ukuran sampel yang independen. Perbedaan pada suatu meta-analisis dapat disebabkan karena perbedaan penggunaan statistika dalam penelitian dan belum adanya transformasi data menjadi data yang sudah terstandarisasi.

Dalam satu meta-analisis dapat mencakup lebih dari satu jenis analisis statistika misalnya t-test, ANOVA, multipel regresi, korelasi, *odds ratio*, atau *chi-square* yang kemudian harus diubah dalam bentuk *effect size*. Terdapat bermacam-macam jenis *effect size*. *Effect size* dibagi berdasarkan pada

rata-rata (*mean*), data biner, dan korelasi. Berikut ini merupakan penjelasan dari masing-masing *effect size*

### ***Effect Size Berdasarkan Rata-Rata (Means)***

#### **a. *Raw (unstandardized) mean difference (D)***

Perbedaan rata-rata mentah dapat digunakan sebagai *effect size* ketika skala hasil secara inheren bermakna atau terkenal karena penggunaan yang meluas. *Effect size* ini hanya bisa digunakan apabila semua penelitian dalam analisis menggunakan skala yang tepat sama. Apabila suatu hasil studi dilaporkan dalam skala yang bermakna dan dianalisis dengan menggunakan skala yang sama, maka meta-analisis dapat dilakukan secara langsung dengan menggunakan perbedaan rata-rata mentah atau *raw mean difference*. Keuntungan utama dari *raw mean difference* adalah secara intuitif bermakna baik secara inheren (misalnya, tekanan darah, yang diukur pada skala yang diketahui) atau karena penggunaannya yang luas (misalnya, tes prestasi nasional untuk siswa, di mana semua pihak terkait sudah terbiasa dengan skala).

Apabila terdapat sebuah studi yang melaporkan dua kelompok (treatment dan kontrol) dan rata-rata dari kedua kelompok tersebut ingin dibandingkan, maka  $\mu_1$  dan  $\mu_2$  adalah rata-rata sebenarnya dari dua kelompok tersebut. Oleh karena itu, perbedaan rata-rata populasi yaitu

$$\Delta = \mu_1 - \mu_2 \quad (2.1)$$

Berikut ini akan dijelaskan *raw (unstandardized) mean difference (D)* untuk penelitian dengan *independent groups* dan *matched groups*.

#### **Menghitung *D* untuk penelitian dalam *independent groups***

Perbedaan rata-rata dari penelitian dengan menggunakan dua *independent groups* dapat diestimasi.  $\bar{X}_1$  dan  $\bar{X}_2$  adalah rata-rata dari dua *independent groups*, maka:

$$D = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \quad (2.2)$$

*D* adalah digunakan untuk *raw mean difference*, sedangkan *d* digunakan untuk *standardized mean difference*.

Jika kita mengasumsikan bahwa standar deviasi dari dua populasi sama, maka  $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ , maka varians *D* adalah

$$V_D = \frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} S_{pooled}^2 \quad (2.3)$$

dimana

$$S_{pooled}^2 = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (2.4)$$

$S_1$  dan  $S_2$  adalah standar deviasi dari dua kelompok dan  $n_1$  dan  $n_2$  adalah ukuran sampel dari dua kelompok.

Jika kita tidak mengasumsikan bahwa standar deviasi pada dua populasi sama, maka varians  $D$  adalah

$$V_D = \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \quad (2.5)$$

Selanjutnya standar error dari  $D$  adalah akar dari  $V$  yaitu

$$SE_D = \sqrt{V_D} \quad (2.6)$$

### **Menghitung $D$ untuk penelitian dalam *matched group* atau skor pretest-postes**

Desain penelitian lain selain menggunakan *independent group*, adalah *matched group* dengan unit analisis adalah pasangan tersebut. Keunggulan dari penggunaan desain ini adalah masing-masing pasangan berperan sebagai kontrolnya sendiri, sehingga mengurangi kesalahan dan meningkatkan kekuatan statistik. Besarnya dampak tergantung pada korelasi, misalnya semakin tinggi korelasi maka menghasilkan varians yang semakin rendah (meningkatkan presisi).

Jika kita memiliki perbedaan skor untuk masing-masing pasangan, yang memberikan perbedaan rata-rata ( $\bar{X}_{diff}$ ) dan standar deviasi dari perbedaan tersebut ( $S_{diff}$ ), maka

$$D = \bar{X}_{diff} \quad (2.7)$$

$$V_D = \frac{S_{diff}^2}{n} \quad (2.8)$$

dengan  $n$  adalah banyaknya pasangan dan

$$SE_D = \sqrt{V_D} \quad (2.9)$$

Pada saat peneliti mendapatkan data dalam bentuk *mean*, standar deviasi dan ukuran sampel pada masing-masing kelompok, maka data tersebut dapat dihitung untuk digunakan sebagai *effect size*, contoh apabila pada suatu penelitian ditemukan *p-value*, rata-rata, dan ukuran sampel pada suatu tes signifikansi maka kemudian dapat dihitung *effect size* dan varians. Pada

*systematic review* terkadang mengikutsertakan penelitian yang menggunakan *independent groups* dan juga menggunakan *matched group* sekaligus.

**b. Standardized mean difference (d dan g)**

*Standardized mean difference* mengubah semua *effect size* menjadi metrik umum dan dengan demikian memungkinkan kita memasukkan ukuran hasil yang berbeda dalam sintesis yang sama. *Effect size* ini sering digunakan dalam penelitian primer dan meta-analisis, oleh karena itu akan menjadi intuitif bagi banyak peneliti.

Jika peneliti ingin membandingkan penelitian menggunakan dua kelompok independen dengan  $\mu_1$  dan  $\sigma_1$  sebagai rata-rata dan standar deviasi kelompok 1 dan  $\mu_2$  dan  $\sigma_2$  sebagai rata-rata dan standar deviasi kelompok 2. Jika standar deviasi dari dua populasi sama (diasumsikan sebagian besar data dari teknik analisis parametrik) maka  $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ , kemudian parameter dari *standardized mean difference* atau populasi dari *standardized mean difference* adalah

$$\delta = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sigma} \tag{2.10}$$

Berikut ini akan dibahas cara untuk menghitung  $\delta$  pada penelitian yang menggunakan *independent group* dan penelitian yang menggunakan *matched group* yang menggunakan *pre-post* atau *matched group design* dan desain penelitian-penelitian lainnya. Oleh karena itu, kita mengasumsikan bahwa  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

**Menghitung d dan g dari studi-studi yang menggunakan independent groups**

Kita dapat mengestimasi *standardized mean difference* ( $\delta$ ) dari studi-studi yang menggunakan dua *independent groups* yaitu dengan rumus sebagai berikut

$$d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{within}} \tag{2.11}$$

$\bar{X}_1$  dan  $\bar{X}_2$  adalah rata-rata sampel dua kelompok, sedangkan  $S_{within}$  adalah standar deviasi gabungan yang diperoleh dari

$$S_{within} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \tag{2.12}$$

dimana  $n_1$  dan  $n_2$  adalah ukuran sampel dari dua kelompok dan  $S_1$  dan  $S_2$  adalah standar deviasi dari dua kelompok.

Estimasi sampel dari *standardized mean difference* disebut dengan Cohen's  $d$  pada sintesis penelitian. Indeks  $\delta$  yang diusulkan oleh Cohen sebagai parameter populasi adalah untuk mendeskripsikan ukuran dari analisis kekuatan statistik disebut  $d$ . Simbol untuk parameter *effect size* adalah  $\delta$  dan parameter untuk estimasi sampel adalah  $d$ . Varians  $d$  diperoleh dari

$$V_d = \frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} + \frac{d^2}{2(n_1 + n_2)} \quad (2.13)$$

Persamaan pertama disebelah kanan tanda = menunjukkan ketidakpastian estimasi dari perbedaan rata-rata, sedangkan persamaan kedua menunjukkan ketidakpastian dari estimasi  $S_{within}$ . Persamaan yang digunakan untuk menghitung standar error dari  $d$  adalah

$$SE_d = \sqrt{V_d} \quad (2.14)$$

Akan tetapi terdapat bias pada  $d$ . Bias dapat dihilangkan dengan melakukan koreksi dengan Hedges'  $g$ . Prosedur untuk mengubah  $d$  menjadi Hedges'  $g$  digunakan faktor koreksi yaitu  $J$ . Persamaan untuk mendapatkan faktor koreksi ( $J$ ) digunakan rumus sebagai berikut

$$J = 1 - \frac{3}{4df - 1} \quad (2.15)$$

$df$  adalah derajat bebas yang digunakan untuk mengestimasi  $S_{within}$  untuk dua kelompok independen yaitu dengan  $n_1 + n_2 - 2$  yang menghasilkan error kurang dari 0,007 dan kurang dari 0,035 persen ketika  $df \geq 10$ , kemudian

$$g = J \times d \quad (2.16)$$

$$V_g = J^2 \times V_d \quad (2.17)$$

dan

$$SE_g = \sqrt{V_g} \quad (2.18)$$

Faktor koreksi ( $J$ ) selalu lebih kecil dari 1,0 dan  $g$  akan selalu lebih kecil dari  $d$  pada nilai absolute and varians dari  $g$  akan selalu lebih kecil dari varians  $d$ . Akantetapi  $J$  akan selalu mendekati 1,0 kecuali  $df$  selalu kecil (kurang dari 10) dan perbedaan biasanya.

## Menghitung $d$ dan $g$ dari studi-studi yang menggunakan *matched group* atau skor pre-postes

*Standardized mean difference* dari studi-studi yang menggunakan *matched group* atau skor pre-post dalam satu kelompok. Persamaan untuk mengestimasi  $d$  adalah

$$d = \frac{\bar{Y}_{diff}}{S_{within}} = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{S_{within}} \quad (2.19)$$

Persamaan ini sama digunakan untuk kelompok independen. *Independent groups* menggunakan standar deviasi di dalam kelompok, sedangkan *matched group* menggunakan standar deviasi dari perbedaan skor. Untuk menghitung  $d$  dari standar deviasi diperlukan standar deviasi dalam kelompok yang berperan sebagai penyebut.

Pada saat menggunakan studi dengan *matched group*, maka standar deviasi dalam kelompok dapat diperoleh dengan formula sebagai berikut

$$S_{within} = \frac{S_{diff}}{\sqrt{2(1-r)}} \quad (2.20)$$

dimana  $r$  adalah korelasi antar pasangan yang diobservasi, misalnya korelasi pretes-postes. Persamaan untuk mencari varians  $d$  adalah

$$V_d = \left( \frac{1}{n} + \frac{d^2}{2n} \right) 2(1-r) \quad (2.21)$$

dimana  $n$  adalah jumlah dari pasangan. Untuk memperoleh standar eror digunakan formula sebagai berikut

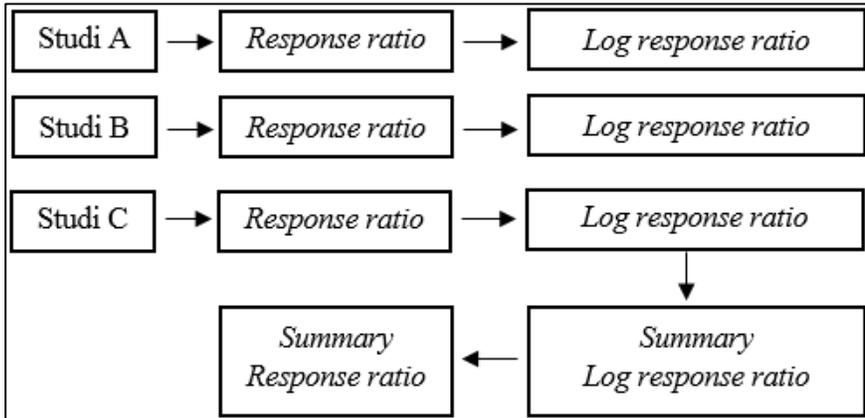
$$SE_d = \sqrt{V_d} \quad (2.22)$$

Karena korelasi antara nilai pre-postes diperlukan untuk menghitung standar deviasi dalam kelompok dari standar deviasi dari selisih, kita harus mengasumsikan bahwa korelasi ini diketahui atau dapat diperkirakan dengan presisi tinggi. Jika tidak, kita dapat memperkirakan korelasi dari studi terkait, dan mungkin melakukan analisis sensitivitas dengan menggunakan berbagai korelasi yang masuk akal. Untuk menghitung statistik Hedges, maka derajat kebebasan untuk menghitung  $J$  adalah  $n - 1$ , dimana  $n$  adalah jumlah pasangan.

### c. *Response ratios (R)*

Pada domain penelitian dimana hasil akhir diukur dengan menggunakan skala fisik seperti panjang, area, atau massa dan tidak biasanya menghasilkan hasil nol, maka rasio dari rata-rata dua grup dapat dijadikan *effect*

size. *Response ratio* sering digunakan dalam ekologi. *Effect size* ini hanya bermakna apabila hasilnya memiliki titik nol alami, namun bila kondisi ini berlaku, ini memberikan perspektif unik mengenai *effect size*.



Gambar 2. 1. Respon Rasio Dianalisis dalam Log Unit

Untuk respons ratio, perhitungan dilakukan dengan menggunakan *log scale*. Kita menggunakan *log response ratio* dan *standard error* dari *log response ratio* dan menggunakannya untuk melakukan analisis dalam meta-analisis. Formula untuk response rasio adalah

$$R = \frac{\bar{X}_1}{\bar{X}_2} \quad (2.23)$$

Dimana  $\bar{X}_1$  adalah rata-rata kelompok 1 dan  $\bar{X}_2$  adalah rata-rata kelompok 2, maka *log response ratio* dapat diperoleh dari

$$\ln R = \ln(R) = \ln\left(\frac{\bar{X}_1}{\bar{X}_2}\right) = \ln(\bar{X}_1) - \ln(\bar{X}_2) \quad (2.24)$$

Varians dari *log response ratio* yaitu

$$V_{\ln R} = S_{pooled}^2 \left( \frac{1}{n_1(\bar{X}_1)^2} \right) + \left( \frac{1}{n_2(\bar{X}_2)^2} \right) \quad (2.25)$$

Dimana  $S_{pooled}$  adalah standar deviasi yang dikumpulkan. Persamaan untuk mencari *standard error* adalah sebagai berikut

$$SE_{\ln R} = \sqrt{V_{\ln R}} \quad (2.26)$$

Perlu diingat bahwa untuk mencari varians digunakan *log response ratio* bukan menggunakan *response ratio*, lalu varians tersebut dianalisis untuk

menghasilkan *summary effect*, *confidence limit*, dan komponen lainnya dengan menggunakan *log unit*. Selanjutnya nilai tersebut dikonversi kembali ke bentuk *response ratio* menggunakan persamaan berikut

$$R = \exp(\ln R) \quad (2.27)$$

$$LL_R = \exp(LL_{\ln R}) \quad (2.28)$$

dan

$$UL_R = \exp(UL_{\ln R}) \quad (2.29)$$

### **Effect Size Berdasarkan Data Biner**

Untuk data dari studi prospektif, seperti uji coba secara acak, yang pada awalnya dilaporkan sebagai jumlah kejadian dan non-kejadian dalam dua kelompok (2 x 2 tabel), peneliti biasanya menghitung rasio risiko, rasio odds, dan/atau selisih risiko. Data ini dapat direpresentasikan sebagai sel A, B, C, dan D, seperti ditunjukkan pada Tabel 2. 2.

Tabel 2. 2. Nomenklatur untuk Tabel 2 x 2

	Kejadian	Bukan Kejadian	N
Perlakuan	A	B	$n_1$
Kontrol	C	D	$n_2$

#### **a. Risk Ratio (RR)**

Kita dapat menghitung risiko suatu kejadian (seperti risiko kematian) pada masing-masing kelompok (misalnya, diobati dan kontrol). Rasio risiko ini kemudian menjadi ukuran efek (*risk ratio*). Formula untuk menghitung *risk ratio* adalah sebagai berikut

$$RiskRatio = \frac{A/n_1}{C/n_2} \quad (2.30)$$

Kemudian untuk menghitung *log risk ratio* adalah sebagai berikut

$$\text{Log RiskRatio} = \ln(RiskRatio) \quad (2.31)$$

dengan varians yaitu

$$V_{\log RiskRatio} = \frac{1}{A} - \frac{1}{n_1} + \frac{1}{C} - \frac{1}{n_2} \quad (2.32)$$

dengan *standard error* yaitu

$$SE_{\log RiskRatio} = \sqrt{V_{\log RiskRatio}} \quad (2.33)$$

Perlu diingat bahwa kita tidak menggunakan varian untuk *risk ratio* pada matrik asli, tetapi menggunakan *log risk ratio* dan varians pada analisis untuk menghasilkan *summary effect* dan *confidence limits* dalam log unit. Kemudian setelah memperoleh nilai *summary effect*, maka nilai tersebut kita ubah kembali menjadi *risk ratio* menggunakan persamaan berikut

$$RiskRatio = \exp(\log RiskRatio) \quad (2.34)$$

$$LL_{RiskRatio} = \exp(LL_{\ln RiskRatio}) \quad (2.35)$$

dan

$$UL_{RiskRatio} = \exp(UL_{\ln RiskRatio}) \quad (2.36)$$

### b. Odds Ratio (OR)

Kita dapat menghitung kemungkinan kejadian (seperti rasio kematian terhadap kehidupan) di setiap kelompok (misalnya, diobati dan kontrol). Formula untuk menghitung *odds ratio* adalah

$$OddsRatio = \frac{AD}{BC} \quad (2.37)$$

Formula log *odds ratio* yaitu

$$\log OddsRatio = \ln(OddsRatio) \quad (2.38)$$

Sedangkan varians ditentukan melalui formula berikut

$$V_{\log OddsRatio} = \frac{1}{A} + \frac{1}{B} + \frac{1}{C} + \frac{1}{D} \quad (2.39)$$

dan *Standard Error* (SE) dari *odds ratio* yaitu

$$SE_{\log OddsRatio} = \sqrt{V_{\log OddsRatio}} \quad (2.40)$$

Perlu diingat bahwa proses perhitungan *log odds ratio* di atas dalam log unit, sehingga setelah memperoleh nilai *summary effect*, maka nilai tersebut kita ubah kembali menjadi *odds ratio* dengan persamaan

$$OddsRatio = \exp(\log OddsRatio) \quad (2.41)$$

$$LL_{OddsRatio} = \exp(LL_{\ln OddsRatio}) \quad (2.42)$$

dan

$$UL_{OddsRatio} = \exp(UL_{\ln OddsRatio}) \quad (2.43)$$

### c. Risk Difference (RD)

Kita dapat menghitung risiko suatu kejadian (seperti risiko kematian) pada masing-masing kelompok (misalnya, diobati dan kontrol). Selisih da-

lam risiko ini kemudian menjadi ukuran efek (selisih risikonya). *Risk Difference* adalah selisih antara dua resiko, misalnya resiko pada kelompok treatment adalah 0.05 dan resiko pada kelompok kontrol adalah 0.10, maka *risk difference* adalah -0.05. Berbeda halnya dengan *risk ratio* dan *odds ratio*, *risk difference* menggunakan *raw unit* bukan *log unit*. *Risk difference* didefinisikan sebagai

$$RiskDiff = \frac{A}{n_1} - \frac{C}{n_2} \quad (2.44)$$

dengan varians yaitu

$$V_{RiskDiff} = \frac{AB}{n_1^3} + \frac{CD}{n_2^3} \quad (2.45)$$

Sehingga *Standard Error* (SE) dari *risk difference* yaitu

$$SE_{RiskDiff} = \sqrt{V_{RiskDiff}} \quad (2.46)$$

Untuk memilih antara menggunakan *risk ratio*, *odds ratio*, atau *risk difference*, penelitian harus mempertimbangkan faktor substansif dan faktor teknis.

### **Effect Size Berdasarkan Data Korelasi**

Ketika suatu studi melaporkan data sebagai korelasi ( $r$ ), maka digunakan koefisien korelasi sebagai *effect size*. Korelasi ditransformasi menggunakan  $z$  Fisher dan melakukan analisis dengan menggunakan indeks ini. Kemudian *summary effect* diubah kembali ke korelasi untuk membaca hasil analisis hasil akhir. Skema analisis *effect size* pada data korelasi disajikan pada Gambar 2. 2.

Untuk mentransformasi  $r$  ke  $z$  Fisher digunakan persamaan berikut

$$z = 0,5 \times \ln\left(\frac{1+r}{1-r}\right) \quad (2.47)$$

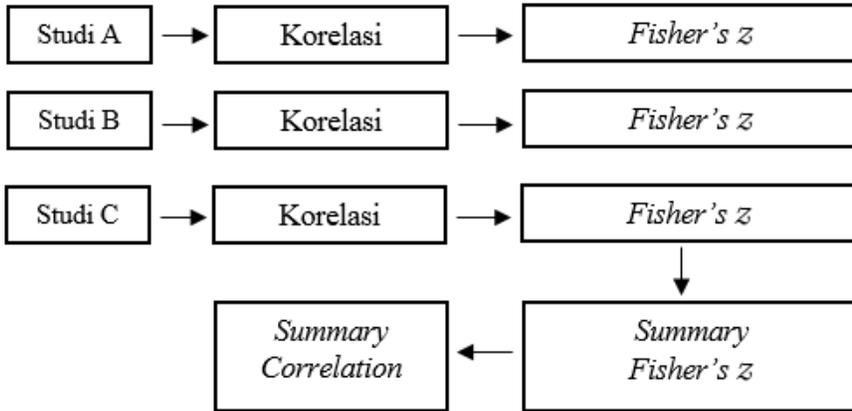
Adapun varians dari  $z$  dan standar erornya yaitu

$$V_z = \frac{1}{n-3} \quad (2.48)$$

$$SE_z = \sqrt{V_z} \quad (2.49)$$

Jika kita ingin mentransformasi kembali  $z$  ke  $r$ , maka kita dapat menggunakan persamaan berikut.

$$r = \frac{e^{2z} - 1}{e^{2z} + 1} \quad (2.50)$$



Gambar 2. 2. *Effect Size* Korelasi Dianalisis dalam Fisher's z Unit

### Mengkonversi Nilai *Effect Size*

Apabila suatu penelitian dalam analisis didasarkan pada jenis data yang sama (rata-rata, biner, atau korelasi), peneliti harus memilih ukuran efek berdasarkan jenis data tersebut. Ketika beberapa penelitian menggunakan rata-rata, data yang lain menggunakan data biner, dan yang lainnya menggunakan data korelasional, maka kita dapat menerapkan formula untuk mengkonversi antara *effect size*. Studi yang menggunakan *effect size* yang berbeda mungkin mempunyai perbedaan satu sama lain secara substansif, dan perlu dipertimbangkan apakah akan digunakan dalam meta-analisis atau tidak.

### Mengubah log odds ratio ke *d*

Kita dapat mengubah log *odds ratio* ke *standardized mean difference* (*d*) menggunakan persamaan berikut

$$d = \text{Log OddsRatio} \times \frac{\sqrt{3}}{\pi} \quad (2.51)$$

Sedangkan varians *d* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut

$$V_d = V_{\text{Log OddsRatio}} \times \frac{3}{\pi^2} \quad (2.52)$$

### Mengubah $d$ ke log odds ratio

Mengubah *standardized mean difference*  $d$  ke log odds ratio yaitu dengan persamaan berikut

$$\text{Log Odds Ratio} = d \frac{\pi}{\sqrt{3}} \quad (2.53)$$

dan varians dari Log Odds Ratio yaitu

$$V_{\text{LogOddsRatio}} = V_d \frac{\pi^2}{3} \quad (2.54)$$

### Mengubah $r$ ke $d$

Untuk mengubah korelasi ( $r$ ) menjadi *standardized mean difference* ( $d$ ) dapat digunakan persamaan berikut

$$d = \frac{2r}{\sqrt{1 - r^2}} \quad (2.55)$$

dan varians  $d$  dihitung menggunakan persamaan berikut

$$V_d = \frac{4V_r}{(1 - r^2)^3} \quad (2.56)$$

### Mengubah $d$ ke $r$

Untuk mengubah dari *standard mean difference* ( $d$ ) menjadi korelasi ( $r$ ) menggunakan persamaan berikut

$$r = \frac{d}{\sqrt{d^2 + a}} \quad (2.57)$$

dimana  $a$  adalah faktor koreksi untuk kasus dimana  $n_1 \neq n_2$  yaitu

$$a = \frac{(n_1 + n_2)^2}{n_1 n_2} \quad (2.58)$$

sedangkan untuk kasus  $n_1 = n_2$ , maka digunakan  $a = 4$ . Sedangkan varians untuk  $r$  yaitu

$$V_r = \frac{a^2 V_d}{(d^2 + a)^3} \quad (2.59)$$

### Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Presisi *Effek Size*

Terdapat dua faktor yang mempengaruhi tingkat presisi yaitu ukuran sampel dan desain penelitian. Ukuran sampel merupakan faktor dominan

untuk menentukan ketepatan, dimana sampel yang besar menghasilkan hasil yang lebih presisi dari pada sampel yang kecil. Pada faktor desain penelitian, penelitian dengan menggunakan *matched group* menghasilkan estimasi yang lebih presisi (apabila dibandingkan dengan menggunakan penelitian dengan *independent groups*) dan *clustered group* menghasilkan estimasi yang kurang presisi. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa penelitian yang menghasilkan estimasi *effect size* yang presisi mengumpulkan informasi yang lebih akurat dalam meta-analisis.

---

### **Koreksi Bias dan Prosedur Umum dalam Analisis Meta**

---

Koreksi bias dapat dilakukan apabila sampel berukuran kecil yaitu  $n < 20$ . Bias dapat dikoreksi sebelum melakukan analisis dengan mengaplikasikan persamaan sebagai berikut

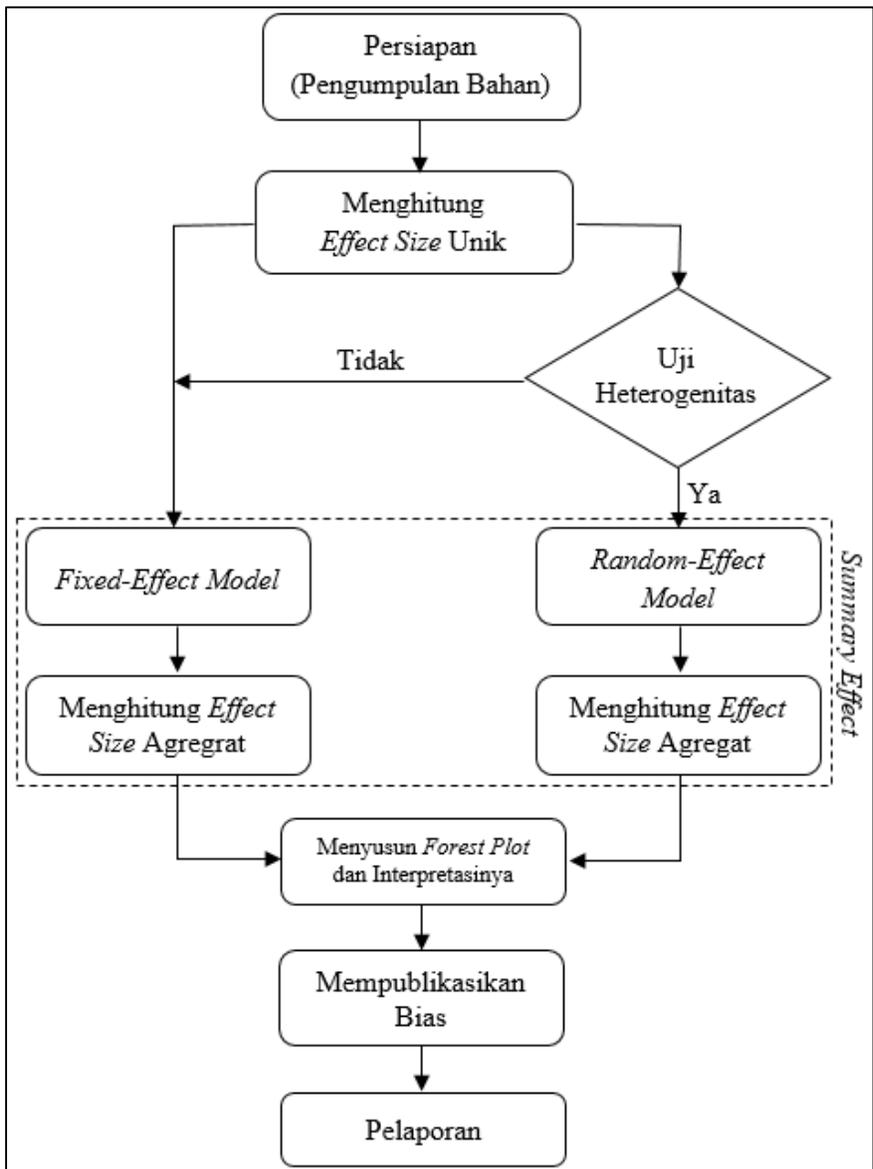
$$ES = ES_{sm} \left[ 1 - \frac{3}{4N - 9} \right] \quad (2.60)$$

Setelah *effect size* dihitung, selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk melihat signifikansi variasi *effect size*. Uji homogenitas secara lengkap disajikan pada Bab 3. Setelah menguji homogenitas, peneliti perlu mengestimasi rerata *effect size* terbobot unik, kemudian menguji signifikansinya. Rerata *Effect size* terbobot yang unik penghitungannya berbeda-beda, tergantung dari rumusan masalah dan pertanyaan penelitian yang menjadi fokus analisis meta.

Dari data *effect size* tiap studi, batas bawah dan batas atasnya dapat dihitung. Demikian pula pada rerata *effect size* terbobot, batas bawah dan batas atasnya dapat diestimasi. Hasil estimasi batas bawah dan batas atas kemudian digunakan untuk menggambar *forest plot*. Gambar ini digunakan untuk menginterpretasikan hasil meta analisis, baik kecenderungan dan besarnya. Cara menggambar dan menginterpretasikan *forest plot* disajikan pada Bab 3.

Setelah melakukan interpretasi, diperlukan pula informasi publikasi bias. Apakah sumber-sumber yang digunakan merupakan sumber-sumber yang signifikan saja, ataukah sumber-sumber dengan kualitas metode penelitian yang semuanya bagus. Penyimpulan dengan dasar studi-studi yang melibatkan ukuran sampel yang berbeda-beda, tentu akan menghasilkan kesimpulan yang bisa saja bagus atau bisa saja memuat bias. Langkah

detailnya disajikan pada Bab 8. Secara ringkas, langkah-langkah analisis meta disajikan dalam diagram alur pada Gambar 2. 3.



Gambar 2. 3. Prosedur Umum dalam Analisis Meta