

MISCLASSIFIKASI PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 (T2DM) DI INDONESIA: TINJAUAN SISTEMATIS DENGAN METODE PRISMA

Bernadus Rudy Sunindya¹⁾

¹⁾ D3 Rekam Medis dan Informasi Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Malang
Email : bernadus_rudy@poltekkes-malang.ac.id

ABSTRAK

Diabetes melitus tipe 2 (T2DM) merupakan masalah kesehatan utama di Indonesia dengan angka kejadian yang terus meningkat. Tingginya prevalensi kasus yang tidak terdiagnosis serta adanya kesalahan klasifikasi baik secara klinis maupun administratif menimbulkan tantangan besar bagi layanan kesehatan, riset epidemiologi, dan sistem pembiayaan nasional. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau bukti terkait bentuk, penyebab, dan dampak misclassifikasi T2DM di Indonesia dengan pendekatan tinjauan sistematis menggunakan metode PRISMA, serta memberikan rekomendasi strategis untuk perbaikan sistem. Pencarian literatur dilakukan pada basis data internasional dan nasional dengan kerangka PRISMA 2020. Dari 456 artikel yang diidentifikasi, 35 artikel disaring penuh dan 9 artikel memenuhi kriteria inklusi. Data disintesis secara naratif karena adanya heterogenitas metodologi antar studi. Misclassifikasi T2DM ditemukan pada tiga ranah utama. Pertama, secara klinis terjadi salah klasifikasi tipe, terutama LADA dan MODY yang sering dilabeli sebagai T2DM. Kedua, secara diagnostik terjadi ketergantungan berlebihan pada HbA1c tanpa verifikasi dengan OGTT atau FPG, yang berpotensi menghasilkan salah positif maupun salah negatif. Ketiga, secara administratif terdapat ketidakakuratan pengkodean ICD-10 yang memengaruhi klaim, registri, dan laporan nasional. Selain itu, proporsi besar penderita diabetes yang tidak terdiagnosis memperburuk distorsi data dan keterlambatan penanganan. Misclassifikasi T2DM di Indonesia merupakan masalah multidimensional yang berdampak pada pasien, tenaga kesehatan, dan pembuat kebijakan. Diperlukan strategi terpadu berupa penguatan algoritme diagnosis, pelatihan koder, audit data elektronik, serta perluasan skrining populasi berisiko tinggi untuk menekan salah klasifikasi dan meningkatkan mutu layanan.

Kata kunci: T2DM, misclassifikasi, pengkodean ICD-10, HbA1c, LADA, Indonesia, PRISMA

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a major health problem in Indonesia, with a steadily increasing incidence. The high prevalence of undiagnosed cases and the occurrence of clinical and administrative misclassification pose significant challenges to health services, epidemiological research, and the national financing system. This study aims to review evidence related to the forms, causes, and impacts of T2DM misclassification in Indonesia using a systematic review approach using the PRISMA method, and to provide strategic recommendations for system improvement. A literature search was conducted in international and national databases using the PRISMA 2020 framework. Of the 456 articles identified, 35 were fully screened, and 9 met the inclusion criteria. Data were synthesized narratively due to methodological heterogeneity between studies.

Misclassification of T2DM was found in three main areas. First, clinical misclassification occurs, particularly of LADA and MODY, which are often labeled as T2DM. Second, diagnostic overreliance on HbA1c without verification with OGTT or FPG, potentially resulting in false-positive or false-negative results. Third, administrative inaccuracies in ICD-10 coding affect claims, registries, and national reports. Furthermore, the large proportion of undiagnosed diabetes patients exacerbates data distortions and delays in treatment. Misclassification of T2DM in Indonesia is a multidimensional problem that impacts patients, healthcare professionals, and policymakers. An integrated strategy is needed, including strengthening diagnostic algorithms, training coders, electronic data audits, and expanding screening of high-risk populations to reduce misclassification and improve service quality.

Keywords: T2DM, misclassification, ICD-10 coding, HbA1c, LADA, Indonesia, PRISMA

PENDAHULUAN

Diabetes melitus tipe 2 (T2DM) merupakan salah satu masalah kesehatan global dengan tren peningkatan signifikan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Laporan International Diabetes Federation (IDF, 2025) (IDF) tahun 2025 menempatkan Indonesia sebagai salah satu dari lima besar negara dengan jumlah penyandang diabetes terbanyak di dunia, dengan estimasi mencapai 20,4 juta orang berusia 20–79 tahun. Dari jumlah tersebut, sekitar 73,2% kasus diperkirakan belum terdiagnosis secara resmi. Kondisi ini menunjukkan adanya beban tersembunyi (hidden burden) yang besar serta potensi salah klasifikasi pasien di tingkat populasi.

Di Indonesia, hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 juga menegaskan tingginya angka kasus diabetes yang belum terdeteksi. Sekitar 80% (Putri et al., 2025) penderita tidak mengetahui status kesehatannya, sehingga mereka masuk dalam kategori non-diabetes dalam sistem pelayanan, padahal secara biologis telah memenuhi kriteria diagnosis. Hal ini bukan hanya berdampak pada individu—

karena keterlambatan diagnosis meningkatkan risiko komplikasi kronis seperti nefropati, retinopati, dan penyakit kardiovaskular—tetapi juga menimbulkan distorsi pada data epidemiologis yang digunakan untuk perencanaan kebijakan kesehatan.

Masalah lain yang muncul adalah ****salah klasifikasi tipe****. Banyak kasus LADA (Laugesen et al., 2015; Qi et al., 2010) (Latent Autoimmune Diabetes in Adults) dan MODY (Thanabalasingham et al., 2012; Kant & Buran, 2022) (Maturity-Onset Diabetes of the Young) yang awalnya dilabeli sebagai T2DM karena kemiripan fenotipe dengan pasien diabetes dewasa. Ketidaktepatan diagnosis ini menyebabkan perbedaan terapi yang signifikan, misalnya pasien yang seharusnya memerlukan insulin lebih dini justru ditangani dengan obat oral hipoglikemik. Konsekuensinya adalah kontrol glikemik yang tidak optimal serta meningkatnya risiko komplikasi.

Dari sisi administratif, penelitian di beberapa rumah sakit Indonesia menunjukkan tingkat akurasi pengkodean diagnosis diabetes

masih rendah. Salah satu studi di RS X Malang (Rahmawati et al., 2024) menemukan bahwa hanya 30% pengkodean yang akurat, sedangkan 70% lainnya mengalami kesalahan, terutama dalam pemilihan blok ICD-10 (E10 vs E11 vs E14) dan karakter keempat yang menunjukkan komplikasi. Hal ini berimplikasi pada klaim pembiayaan, laporan beban penyakit nasional, dan keakuratan data riset sekunder.

Kondisi di Indonesia sejalan dengan temuan internasional. Studi di Inggris menemukan hampir 39% (de Lusignan et al., 2012) rekam medis pasien diabetes di layanan primer mengandung miscoding atau misclassification. Studi multinasional (Razavi et al., 2023) lain juga menunjukkan variasi besar dalam prevalensi diabetes tergantung pada alat diagnosis yang digunakan (HbA1c (American Diabetes Association, 2024), glukosa puasa, atau tes toleransi glukosa oral). Dengan demikian, persoalan salah klasifikasi bukan hanya masalah teknis lokal, melainkan fenomena global yang membutuhkan perhatian sistemik.

Pendahuluan ini menegaskan pentingnya mengkaji secara sistematis bukti terkait misclassifikasi T2DM di Indonesia. Selain memetakan bentuk dan penyebab salah klasifikasi, kajian ini juga bertujuan untuk memahami dampaknya terhadap pelayanan klinis, mutu data kesehatan, dan kebijakan pembiayaan. Dengan pendekatan PRISMA, diharapkan tinjauan literatur ini dapat memberikan landasan ilmiah yang kuat untuk

perbaikan praktik diagnosis, pencatatan medis, dan sistem kesehatan secara keseluruhan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini disusun dengan menggunakan pendekatan tinjauan sistematis berdasarkan kerangka kerja PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Proses penelusuran literatur dilakukan secara sistematis untuk memastikan keterulangan dan transparansi tahapan penelitian.

Pencarian sumber dilakukan melalui beberapa basis data internasional seperti PubMed, Scopus, dan Google Scholar, serta portal nasional yang memuat dokumen resmi seperti situs Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), PERKENI (PERKENI, 2024) (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia), dan laporan International Diabetes Federation (IDF, 2025) (IDF) Diabetes Atlas. Strategi pencarian menggabungkan kata kunci utama dengan operator Boolean, antara lain: (“misclassification” OR “miscoding” OR “coding error”) AND (“type 2 diabetes” OR “T2DM”) AND (“Indonesia”).

Selanjutnya, ditetapkan kriteria inklusi berupa artikel yang dipublikasikan antara tahun 2012 hingga 2025, berbahasa Inggris atau Indonesia, memiliki fokus pada salah klasifikasi diagnosis, pengkodean, maupun prevalensi T2DM, serta penelitian yang dilakukan di Indonesia atau studi internasional yang relevan dan dapat diaplikasikan dalam konteks Indonesia. Sementara itu, kriteria eksklusi adalah artikel

berupa opini atau komentar tanpa data empiris, penelitian non-manusia, serta publikasi yang terduplikasi.

Tahapan seleksi dilakukan dengan mengikuti alur PRISMA. Pada tahap identifikasi, sebanyak 456 artikel ditemukan dari berbagai basis data. Setelah melalui proses screening judul dan abstrak, sebanyak 321 artikel dieliminasi karena tidak relevan. Pada tahap eligibility, 35 artikel diperiksa secara penuh, dan setelah melalui evaluasi ketat, hanya 9 artikel yang memenuhi kriteria inklusi untuk dianalisis lebih lanjut.

Data dari artikel yang lolos seleksi diekstraksi secara sistematis, mencakup penulis, tahun publikasi, lokasi penelitian, desain studi, fokus salah klasifikasi, serta temuan utama. Karena heterogenitas data dan perbedaan pendekatan metodologi pada tiap penelitian, sintesis yang dilakukan bersifat naratif, bukan meta-analisis kuantitatif. Narasi hasil disusun untuk menyoroti pola-pola utama misclassifikasi T2DM, baik dari sisi klinis, diagnostik, maupun administratif.

Dengan pendekatan PRISMA ini, penelitian diharapkan memberikan gambaran menyeluruh mengenai fenomena salah klasifikasi pasien T2DM di Indonesia serta relevansinya dengan literatur internasional.

HASIL PENELITIAN

Hasil review menunjukkan tiga ranah utama misclassifikasi:

1) Klinis: salah klasifikasi tipe (LADA

(Laugesen et al., 2015; Qi et al., 2010)/T1DM dikira T2DM).

2) Diagnostik: ketergantungan pada HbA1c (American Diabetes Association, 2024) tanpa verifikasi OGTT/FPG.

3) Administratif: ketidakakuratan pengkodean ICD-10

Selain itu, survei nasional (Riskesdas 2018 (Putri et al., 2025), SKI 2023 (Kementerian Kesehatan RI, 2023), IDF Atlas 2025) menunjukkan proporsi besar undiagnosed diabetes, indikasi salah klasifikasi status.

PEMBAHASAN

Pembahasan ini menyoroti beberapa dimensi penting dari misclassifikasi T2DM di Indonesia, yang mencakup aspek klinis, diagnostik, administratif, hingga implikasi kebijakan. Kesalahan klasifikasi tidak hanya berakar pada faktor teknis, tetapi juga sistemik.

1. Aspek Klinis dan Biologis
Misclassifikasi sering terjadi pada pasien dengan fenotipe tumpang tindih, misalnya pasien usia muda dengan obesitas yang dicurigai T2DM padahal memiliki autoimunitas khas LADA (Laugesen et al., 2015; Qi et al., 2010). Tanpa pemeriksaan autoantibodi atau C-peptida, kasus-kasus ini mudah dilabeli T2DM. Konsekuensinya adalah keterlambatan penggunaan insulin, kontrol glikemik yang buruk, dan percepatan komplikasi kronis. Hal ini memperlihatkan pentingnya akses pemeriksaan penunjang yang lebih luas.

2. Aspek Diagnostik dan Laboratorium
HbA1c (American Diabetes Association, 2024) banyak digunakan sebagai alat diagnostik, namun

memiliki keterbatasan pada populasi dengan anemia, varian hemoglobin, atau kondisi yang mengubah turnover eritrosit. Indonesia, dengan prevalensi anemia yang masih tinggi, berisiko besar menghadapi bias klasifikasi bila hanya mengandalkan HbA1c (American Diabetes Association, 2024). Ketidakakuratan ini dapat menghasilkan salah positif atau salah negatif, sehingga berdampak pada estimasi prevalensi maupun terapi. Kombinasi OGTT dan FPG sebaiknya tetap digunakan sebagai standar emas.

3. Aspek Administratif dan Pengkodean
Kesalahan coding ICD-10, seperti penggunaan kode E14 (DM tidak spesifik) padahal informasi klinis cukup untuk E11 (T2DM), menunjukkan lemahnya komunikasi klinisi–koder. Akurasi kode hanya 30% di RS X Malang (Rahmawati et al., 2024) menandakan masalah serius dalam manajemen data. Dampaknya langsung terasa pada klaim pembiayaan, laporan nasional, dan evaluasi mutu layanan. Ketidakakuratan ini juga berimplikasi pada riset epidemiologi yang menggunakan data sekunder.

4. Aspek Surveilans dan Undiagnosed Diabetes
Risikedas 2018 (Putri et al., 2025) dan IDF 2025 menunjukkan 70–80% kasus diabetes belum terdiagnosis. Ini berarti jutaan orang salah diklasifikasikan sebagai 'non-diabetes' dalam sistem kesehatan. Keterlambatan diagnosis membuat komplikasi muncul lebih cepat, menambah beban biaya, dan memperburuk kualitas hidup pasien. Dengan demikian, skrining aktif harus diprioritaskan di populasi risiko tinggi.

5. Implikasi Kebijakan dan Sistem
Misclassifikasi berdampak pada semua level sistem kesehatan: dari klinisi, koder, manajer rumah sakit, hingga pembuat kebijakan nasional. Data beban penyakit yang bias dapat menyebabkan salah alokasi anggaran dan perencanaan program. Oleh karena itu, perlu integrasi sistem informasi kesehatan yang memungkinkan audit otomatis, umpan balik ke fasilitas, dan harmonisasi dengan data pembiayaan (BPJS).

6. Strategi Perbaikan Strategi yang dapat diadopsi meliputi: (a) algoritme diagnosis multimodal dengan verifikasi bila hasil meragukan, (b) pelatihan rutin bagi koder dan klinisi terkait ICD-10, (c) audit data elektronik menggunakan kecerdasan buatan untuk mendeteksi anomali, dan (d) perluasan program skrining komunitas. Implementasi strategi ini akan menekan angka misclassifikasi dan meningkatkan ketepatan terapi.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa misclassifikasi T2DM di Indonesia merupakan masalah multidimensional yang membutuhkan solusi terintegrasi, mulai dari klinis, laboratorium, administrasi, hingga kebijakan kesehatan. Secara komparatif, temuan Indonesia selaras dengan pola global bahwa misclassifikasi T2DM terjadi pada ranah klinis, diagnostik, dan administratif. Di tingkat nasional, studi di Rumah Sakit X Malang menunjukkan ketidakakuratan pengkodean diagnosis DM sebesar 70% dengan kesalahan dominan pada karakter keempat dan salah blok. Hasil ini

konsisten dengan literatur Indonesia lain yang menekankan bahwa ****kelengkapan informasi medis**** memiliki asosiasi bermakna dengan akurasi kode DM ($p=0,023$) di RS DKT Kediri (RSIS International, 2022) (menegaskan peran mutu rekam medis terhadap keakuratan pengkodean). Dari perspektif ****salah klasifikasi status (undiagnosed)****, data Riskesdas 2018 (Putri et al., 2025) menaksir sekitar $\pm 80\%$ kasus DM belum terdiagnosis. Angka ini lebih tinggi dibanding estimasi global dari IDF yang menyatakan sekitar 43% orang dewasa dengan diabetes belum terdiagnosis secara global; perbedaan ini dapat dipengaruhi metodologi, cakupan survei, dan akses layanan lokal. Dengan demikian, kebutuhan skrining terarah pada populasi berisiko di Indonesia menjadi lebih mendesak. Pada dimensi ****salah tipe**** (klinis), bukti internasional menunjukkan proporsi ****LADA** (Laugesen et al., 2015; Qi et al., 2010) di antara pasien yang semula didiagnosis T2DM berkisar 5–9% dalam berbagai populasi. Ulasan dan studi berbasis autoantibodi menekankan bahwa underuse pemeriksaan GAD/IA-2/ZnT8 berkontribusi pada pelabelan T2DM padahal etiologi autoimun, sehingga pasien sebenarnya memerlukan insulin lebih dini. Untuk ****MODY** (Thanabalasingham et al., 2012; Kant & Buran, 2022), tinjauan praktik klinis melaporkan hingga $\sim 80\%$ (Putri et al., 2025) kasus awalnya keliru didiagnosis sebagai T1DM/T2DM; akibatnya terapi dan konseling keluarga menjadi kurang tepat hingga diagnosis molekuler ditegakkan.

Dalam hal ****metode diagnostik****, analisis multinegara menunjukkan bahwa pemilihan uji (HbA1c (American Diabetes Association, 2024) vs FPG vs 2-jam OGTT) menghasilkan set pasien yang berbeda dan dapat menggeser estimasi prevalensi. Pedoman ADA menegaskan keterbatasan HbA1c (American Diabetes Association, 2024) pada anemia, hemoglobinopati, hemodialisis, atau terapi eritropoietin; konteks ini relevan untuk Indonesia yang masih memiliki prevalensi anemia tertentu. Oleh karena itu, strategi konfirmasi multimodal dan pemilihan assay tanpa interferensi menjadi krusial untuk menekan salah klasifikasi.

Pada ****pengkodean administratif****, audit rekam medis di layanan primer Inggris mengidentifikasi masalah miscoding/misclassification/misdiagnosis yang signifikan dan menunjukkan bahwa alat ***self-audit*** yang terstruktur dapat memperbaiki kualitas data. Studi registri di Spanyol (Mata-Cases et al., 2016) juga menekankan perlunya distingsi yang jelas antara T1DM dan T2DM dalam sistem coding agar tidak terjadi salah klasifikasi tipe. Praktik baik internasional ini dapat diadopsi dalam SIMRS Indonesia melalui audit algoritmik dan ***computer-assisted coding***.

PENUTUP

Tinjauan sistematis dengan metode PRISMA ini menunjukkan bahwa misclassifikasi pasien T2DM di Indonesia terjadi pada berbagai level, mulai dari klinis, diagnostik, hingga administratif. Salah klasifikasi tipe, khususnya

antara T2DM, LADA, dan MODY, berimplikasi pada keterlambatan terapi yang tepat. Di sisi diagnostik, ketergantungan tunggal pada HbA1c tanpa konfirmasi meningkatkan risiko salah positif maupun salah negatif. Kesalahan administratif dalam pengkodean ICD-10 memperburuk akurasi data epidemiologi dan menimbulkan dampak langsung terhadap klaim pembiayaan kesehatan. Temuan ini menegaskan bahwa misclassifikasi bukan hanya persoalan teknis, tetapi juga sistemik yang mencakup mutu rekam medis, kapasitas tenaga kesehatan, dan infrastruktur informasi kesehatan. Oleh karena itu, strategi penanggulangan harus bersifat multidimensional: memperkuat algoritme diagnosis dengan pendekatan multimodal, meningkatkan akses pemeriksaan autoantibodi dan C-peptida, memperluas program skrining bagi populasi berisiko, serta mengimplementasikan audit data terintegrasi berbasis teknologi digital. Dengan perbaikan sistemik tersebut, diharapkan angka misclassifikasi dapat ditekan sehingga kualitas pelayanan klinis meningkat, data epidemiologis lebih akurat, dan kebijakan kesehatan berbasis bukti dapat disusun secara lebih tepat sasaran untuk mengurangi beban diabetes di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. (2024). Standards of care in diabetes—2024: Diagnosis and classification. *Diabetes Care*, 47(Suppl 1), S20–S43. <https://doi.org/10.2337/dc24-S002>
- International Diabetes Federation. (2025). *IDF Diabetes Atlas: Indonesia country profile (2000–2050)*. Brussels: IDF. <https://idf.org>
- Kementerian Kesehatan RI. (2024). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia: Tata laksana diabetes pada anak dan remaja*. Jakarta: Kemenkes. <https://yankes.kemkes.go.id>
- PERKENI. (2024). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia*. Jakarta: PB PERKENI. <https://pbperkeni.or.id>
- Putri, A. R. F., et al. (2025). Sociodemographic and lifestyle factors associated with undiagnosed diabetes in Indonesia: Riskesdas 2018. *Journal of the ASEAN Federation of Endocrine Societies*. <https://doi.org/10.15605/jafes.025.02.12>
- Rahmawati, N., et al. (2024). Ketepatan pengkodean diagnosis penyakit diabetes mellitus di RS X Malang. *Indonesian Journal of Health Insurance and Medical Records*.
- de Lusignan, S., et al. (2012). Miscoding, misclassification and misdiagnosis of diabetes in primary care. *Diabetic Medicine*, 29(2), 181–189. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2011.03419.x>
- Razavi, Z., et al. (2023). Global variation in diabetes diagnosis and prevalence by diagnostic test. *Nature Medicine*, 29, 2290–2302. <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02510-0>
- Laugesen, E., Østergaard, J. A., & Leslie, R. D. (2015). Latent autoimmune diabetes of the

- adult. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 31(5), 389–397.
<https://doi.org/10.1002/dmrr.2601>
- Thanabalasingham, G., et al. (2012). Systematic assessment of etiology in adults with clinical features of young-onset T2DM to identify MODY. *Diabetes Care*, 35(6), 1206–1212.
<https://doi.org/10.2337/dc11-1838>
- Kant, R., & Buran, G. (2022). Maturity-Onset Diabetes of the Young: Rapid Evidence Review. *American Family Physician*, 105(2), 162–170.
<https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2022/0200/p162.html>
- Mata-Cases, M., et al. (2016). Is diabetes mellitus correctly registered and classified in primary care? *Primary Care Diabetes*, 10(4), 215–221.
<https://doi.org/10.1016/j.pcd.2016.02.001>
- RSIS International. (2022). The relationship of completeness of medical information with the accuracy of diabetes mellitus diagnosis codes at X Kediri Hospital. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 6(12), 54–59.
<https://www.rsisinternational.org/journals/ijris/Digital-Library/volume-6-issue-12/54-59.pdf>
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 – Laporan nasional. Jakarta: Kemenkes.
<https://kesmas.kemkes.go.id>