

## MODEL ALTERNATIF *NOWCASTING* DI INDONESIA

**Arianto Muditomo<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Sekolah Bisnis, Institut Pertanian Bogor, SB-IPB Building,  
Jl. Raya Pajajaran, Bogor West Java, Indonesia 16151

\*Email: [ariantomuditomo@apps.ipb.ac.id](mailto:ariantomuditomo@apps.ipb.ac.id)

### Abstrak

Kondisi ketidakpastian dan volatilitas perekonomian di awal tahun 2020 diluar perkiraan dan perhitungan pelaku ekonomi. Wabah pandemi Covid-19 merubah wajah perekonomian global. Model-model ekonomi yang telah dikembangkan sebelumnya tidak lagi secara independent mampu memprediksi indikator-indikator perekonomian secara akurat. Salah satu indikator perekonomian yang patut dicermati kerana mampu memberikan indikasi kesejahteraan bangsa adalah konsumsi rumah tangga dan investasi. Artikel ini bertujuan untuk menyajikan sebuah model alternatif indikator *nowcasting* konsumsi rumah tangga dan investasi yang dapat digunakan sebagai input bagi model makroekonomi di Indonesia. Metodologi penulisan artikel ini adalah tinjauan kritis atas penelitian sebelumnya yang memberikan masukan model makroekonomi Indonesia sebagaimana rutin dilakukan Bank Indonesia dan tinjauan pusataka dari penelitian lain terkait. Hasil tinjauan kritis ini merupakan penjelasan atas model alternatif konsumsi rumah tangga dan investasi di Indonesia yaitu berhasil membuktikan bahwa perbandingan akurasi model untuk *nowcasting* indikator konsumsi rumah tangga dan indikator investasi menunjukkan bahwa kesalahan perkiraan yang dihasilkan Dynamic Factor Model (DFM) adalah lebih kecil dari kesalahan perkiraan yang dihasilkan model Bridge Equation dan ARIMA.

**Kata Kunci:** *nowcasting, dynamic factor model, household consumption, investment, Indonesia*

### PENDAHULUAN

Kondisi ketidakpastian dan volatilitas perekonomian di awal tahun 2020 diluar perkiraan dan perhitungan pelaku ekonomi. Wabah pandemi Covid-19 merubah wajah perekonomian global. Model-model ekonomi yang telah dikembangkan sebelumnya tidak lagi secara independent mampu memprediksi indikator-indikator perekonomian secara akurat. Salah satu indikator perekonomian yang patut dicermati kerana mampu memberikan indikasi kesejahteraan bangsa adalah konsumsi rumah tangga dan investasi. Artikel ini bertujuan untuk menyajikan sebuah model alternatif indikator *nowcasting* konsumsi rumah tangga dan investasi yang dapat digunakan sebagai input

bagi model makroekonomi di Indonesia. Dengan semakin dikembangkannya model *nowcasting*, maka diharapkan dapat meningkatkan akurasi proyeksi ekonomi Bank Indonesia dan dapat mendukung penyusunan kebijakan moneter yang lebih tepat.

Sumber rujukan utama penulisan artikel ini adalah salah satu hasil penelitian tentang *nowcasting* konsumsi rumah tangga dan investasi di Indonesia (Tarsidin, et al., 2018). Disebutkan Tarsidin, et al., (2018) bahwa *modelling* makroekonomi di Indonesia yang digunakan Bank Indonesia saat ini adalah ARIMBI *core model* dan beberapa model satelitnya, yaitu SOFIE, MODBI, ISMA, dan BIMA yang merupakan model fundamental

untuk pengukuran indikator makroekonomi jangka pendek (sampai dengan 2 tahun) dan jangka menengah (2 sampai dengan 5 tahun). Model *core* BI yang dinamakan ARIMBI adalah model semi *dynamic stochastic general equilibrium* (DSGE) berbasis New Keynesian. Model ini melakukan proyeksi dalam bentuk agregat. Model *satellite* yang dimiliki oleh BI adalah sebagai berikut:

- a) SOFIE, digunakan untuk proyeksi komponen PDB dan inflasi jangka pendek;
- b) MODBI, digunakan untuk proyeksi jangka menengah dan panjang;
- c) BIMA, digunakan untuk proyek neraca pembayaran jangka pendek; dan
- d) ISMA, digunakan untuk proyek PDB sektoral jangka pendek.

Model *satellite* BI menjabarkan dekomposisi hasil proyeksi model *core* ke dalam bentuk komponen masing-masing (contoh: dekomposisi PDB ke komponen pengeluaran) (Sahminan, Ph.D., 2016). Selain itu Bank Indonesia juga memiliki beberapa model indikator, meliputi model inflasi, GDP dan nilai tukar, yang digunakan untuk menghasilkan *near-term forecast* (untuk kuartal berjalan dan periode selanjutnya) sebagaimana model *nowcasting*.

Dalam penelitiannya Tarsidin, et al., (2018) memilih model *Analisa Dynamic Factor Model* (DFM) yang dievaluasi dengan model *Bridge Equation* dan ARIMA, setelah penulis mempertimbangkan model-model *nowcasting* yang disajikan pada penelitian-penelitian terdahulu, yaitu *Bridge Equation*, *Mixed Data Sampling* (MIDAS), *Mixed Frequency VAR* (MF-VAR), *Dynamic Factor Model* (DFM), dan *Mixed Frequency Factor Model* (MFFM).

Disebutkan pula bahwa dasar pertimbangan memilih pendekatan *factor model* adalah bahwa *factor model* telah umum digunakan bank sentral dan ADB untuk memprediksi GDP terkini dan kemampuan untuk mengakomodasi bermacam indikator. Untuk selanjutnya Tarsidin, et al., (2018) secara spesifik menggunakan *Mixed Frequency Dynamic Factor Model* (disingkat DFM),

sebagaimana telah digunakan, dimodifikasi dan disajikan pada penelitian-penelitian sebelumnya, dengan persamaan sebagai berikut:

$$z_t = \Lambda \beta_t \quad u_t \sim N(0, \Sigma_u) \quad (A.1)$$

$$\beta_t = F \beta_{t-1} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \quad (A.2)$$

Keterangan:

$z_t$  : consists of reference series ( $y_t$ ) and monthly indicators ( $x_t$ )

$f_t$  : common factors

$\Lambda$  : factor loadings

$u_t$  : idiosyncratic component

$\beta_t$  : consists of common factors ( $f_t$ ) and idiosyncratic component ( $u_t$ )

$F$  : autoregressive coefficients

$\varepsilon_t$  : white noise error

Kedua persamaan A.1 dan A.2 diatas digunakan dalam dua tahap (*two-step estimator*), yaitu pada tahap pertama persamaan digunakan untuk memperkirakan faktor-faktor umum, sedangkan tahap kedua faktor-faktor umum diperkirakan kembali dengan menerapkan *Kalman smoother*.

Selanjutnya seri referensi (konsumsi rumah tangga dan investasi) diproyeksikan dengan melakukan regresi variabel laten dalam bentuk pertumbuhan konsumsi rumah tangga tahun-ke-tahun dan pertumbuhan investasi tahun-ke-tahun terhadap faktor-faktor umum.

Dalam penelitian ini Tarsidin, et al., (2018) menggunakan data periode 2003-2015 dari data publikasi Biro Pusat Statistik Indonesia. Estimasi didasarkan pada data dari 2003-2015 dan pengujian *pseudo out-of-sample* menggunakan data 2015. Seri referensi adalah konsumsi rumah tangga dan investasi, sedangkan seri komponen adalah berbagai indikator representatif yang dipilih dari berbagai indikator kandidat, yaitu indikator yang mewakili besarnya konsumsi rumah tangga (penjualan kendaraan

bermotor dan indeks penjualan ritel); indikator yang mencerminkan pendapat konsumen tentang kondisi ekonomi yang mendasari keputusan konsumsi (indeks kepercayaan konsumen, indeks kecenderungan konsumen); indikator kinerja ekonomi yang berdampak pada tingkat pendapatan dan konsumsi rumah tangga (indeks produksi industri, ekspor YTD, impor YTD, bongkar / muat kargo dan indeks harga saham di Bursa Efek Indonesia); dan indikator yang terkait dengan perbankan, likuiditas ekonomi, dan nilai tukar, yang memengaruhi keputusan konsumsi konsumen (total simpanan, kredit, suku bunga deposito berjangka 1, 3 dan 6 bulan, suku bunga kredit konsumen, M1, M2 serta nilai tukar Rupiah terhadap dolar AS dan nilai tukar efektif, baik nominal maupun riil).

## **METODE PENELITIAN**

Metodologi penulisan artikel ini adalah tinjauan kritis atas hasil penelitian Tarsidin, et al., (2018) yang memberikan masukan model makroekonomi Indonesia sebagaimana rutin dilakukan Bank Indonesia dan ditambahkan dengan tinjauan pusataka dari penelitian lain terkait untuk memperkaya model.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tinjauan kritis terhadap jurnal Tarsidin, et al., (2018) ini dilakukan berdasarkan aspek review sebagai berikut:

### **1) Review Aspek Teoritis**

Peneliti lebih menitikberatkan pada landasan teoritis berbasis ekonometrika yang akan digunakan untuk membentuk model dibandingkan dengan eksplorasi landasan teori pemilihan proksi estimator atas indikator makroekonomi yang akan diprediksi.

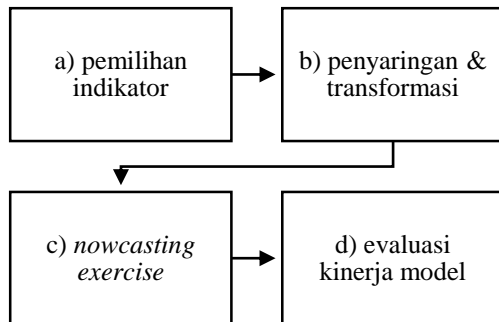
Dan dalam hal ini peneliti telah menyatakan bahwa dalam proses pemodelan tidak dilakukan analisa hubungan sebab akibat (*causality*) antara seri komponen dan seri referensi, (meskipun) ini tidak menyiratkan bahwa sembarang indikator dapat dimasukkan ke model (Tarsidin, et al., 2018). Penulis mengutip artikel OECD *System of Composite Leading Indicators* (2012) terkait bahwa pemilihan indikator harus memiliki hubungan dekat dengan seri referensinya (dalam hal ini adalah konsumsi rumah tangga dan investasi).

Dalam penelitian lain (Verbaan, et al., 2017) ditemukan bahwa konsumsi rumah tangga dapat diperkirakan secara lebih akurat menggunakan data *debit card payments* dan juga didukung hasil penelitian lain yang menyatakan bahwa data sistem pembayaran (Aprigliano, et al., 2019) dan data pembayaran elektronik (León & Ortega, 2018) dapat dipertimbangkan sebagai indikator penting untuk mengukur aktivitas ekonomi. Ditemukan pula indikator transaksi kartu kredit sebagai salah satu proksi konsumsi rumah tangga (Pérez, et al., 2018). Disamping itu ditemukan pula *nowcasting* konsumsi rumah tangga dengan menggunakan analisa runtun waktu dan trend ((Stoyanova & Tonkin, 2016), (Druba, et al., 2018) dan (Fasulo, et al., 2017))

Sedangkan terkait indikator yang dipilih untuk memperkirakan indikator investasi, ditemukan pada penelitian dahulu bahwa salah satu

data pergerakan harga saham *blue-chip* dapat digunakan untuk memprediksi indikator investasi (Higgins, 2014).

- 2) Review Aspek Metodologi  
Tahapan *nowcasting* yang digunakan dapat digambarkan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Tahapan *nowcasting* (Tarsidin, et al., 2018)**

- a) Indikator dipilih dari indikator kandidat dengan menggunakan beberapa kriteria untuk mengamati korelasinya dengan seri referensi (berdasarkan koefisien korelasi) dan kesamaan faktor-faktor umum dengan seri referensi (berdasarkan *Principal Component Analysis*). Tahapan ini menghasilkan indikator terpilih yang secara statistik memiliki korelasi relatif besar dan kesamaan faktor-faktor umum terhadap seri referensi dengan mengeliminir indikator kandidat yang tidak memenuhi kriteria dimaksud.
- b) Selanjutnya data disaring menggunakan penyesuaian musiman dengan X-12 (ARIMA) atau

TRAMO/SEATS. Tahapan ini akan menghilangkan gangguan *seasonal data* yang selanjutnya atas data tersebut di-standar-kan (data dalam bentuk level, indeks, unit ditransformasikan ke dalam bentuk *year-on-year growth* sedangkan data dalam bentuk prosentase ditransformasikan ke dalam bentuk beda data dengan periode (tahun) sebelumnya).

- c) Dengan menggunakan DFM, pelaksanaan *nowcasting exercise* dilakukan secara sistematis dengan menggunakan berbagai kombinasi rangkaian komponen, yaitu terdiri dari 4, 5, dan 6 indikator dari berbagai indikator kandidat yang dipilih untuk menghasilkan kombinasi terbaik untuk setiap seri referensi. Model dengan RMSE terkecil, yang menunjukkan bahwa model prediksi lebih akurat, dipilih sebagai model terbaik untuk setiap seri referensi.
- d) Evaluasi kinerja model dilakukan selanjutnya dengan membandingkan model terbaik terpilih dengan model *benchmark*, yaitu *Bridge Equation* dan model ARIMA.

Tahapan dalam metodologi ini dapat dikatakan telah lengkap dilakukan penulis dengan pemilihan *statistic tools* yang sesuai, yaitu korelasi dan PCA untuk pemilihan indikator, X-

12 (ARIMA) atau TRAMO/SEAT untuk penyesuaian efek musiman, DFM untuk menemukan kombinasi indikator terbaik (menghasilkan RMSE terkecil) dan evaluasi kinerja model dengan membandingkan hasil *nowcasting* yang diperoleh terhadap hasil yang diperoleh dari model *benchmark* model *Bridge Equation* dan model ARIMA.

3) Review Atas Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini berhasil membuktikan bahwa perbandingan akurasi model untuk *nowcasting* indikator konsumsi rumah tangga dan indikator investasi menunjukkan bahwa kesalahan perkiraan yang dihasilkan *dynamic factor model* (DFM) adalah **lebih kecil** dari kesalahan perkiraan yang dihasilkan model *Bridge Equation* dan ARIMA. Kombinasi model terbaik ditemukan dengan indikator terpilih yang digunakan untuk *nowcasting* konsumsi rumah tangga adalah penjualan kendaraan bermotor, total simpanan, tingkat pinjaman konsumen, M1, dan nilai tukar Rupiah, sedangkan indikator terpilih yang digunakan untuk *nowcasting* investasi adalah penjualan semen, produksi kendaraan bermotor, konsumsi listrik, total kredit dan M1.

**KESIMPULAN**

Penelitian Tarsidin, et al., (2018) ini merupakan upaya peneliti untuk memberikan kontribusi pada pengembangan model indikator *nowcasting* konsumsi rumah tangga dan investasi dalam model makroekonomi umum untuk meningkatkan akurasi proyeksi ekonomi Bank Indonesia dan dapat mendukung penyusunan kebijakan moneter yang lebih tepat. Dalam

penelitian ini, peneliti menunjukkan konsistensi dalam menetapkan tujuan penelitian, pemilihan metodologi penelitian dan pengambilan kesimpulan dari hasil penelitiannya.

Model yang dihasilkan dalam penelitian ini merupakan kombinasi pemilihan indikator dan modifikasi model ekonometrik sebagaimana telah dilakukan pada penelitian terdahulu. Dalam hal ini peneliti berhasil memberikan justifikasi atas model *nowcasting* yang telah dilakukan pada penelitian terdahulu dengan menerapkannya pada obyek dan data penelitian di Indonesia. Dengan latar belakang peneliti yang merupakan staf Bank Indonesia, maka hasil penelitian ini dapat memberikan masukan yang bermanfaat untuk meningkatkan akurasi proyeksi ekonomi Indonesia di masa yang akan datang.

Secara khusus pada tinjauan kritis ini dapat disampaikan bahwa penelitian yang akan datang dapat dikembangkan dengan lebih memperhatikan hal terkait pemilihan indikator, yaitu bahwa selanjutnya pemilihan indikator dapat dilakukan dengan melakukan tinjauan kepustakaan atas buku referensi dan/atau hasil penelitian-penelitian terdahulu yang lebih spesifik telah menguji estimator yang berpengaruh signifikan secara statistik (korelasi) dan memiliki hubungan sebab-akibat logis (*causality*) tinggi untuk menjadi *best-predictor* bagi seri referensi yang dipilih. Contoh beberapa penelitian terdahulu ditemukan telah menguji *best-predictor* konsumsi rumah tangga berdasarkan transaksi dan sistem pembayaran secara spesifik ((Aprigliano, et al., 2019) (León & Ortega, 2018) dan (Verbaan, et al., 2017)). Sedangkan terkait indikator yang dipilih untuk memperkirakan indikator investasi, ditemukan pada penelitian dahulu bahwa salah satu data pergerakan harga saham *blue-chip* dapat

digunakan untuk memprediksi indikator investasi (Higgins, 2014).

Hal ini membuka peluang untuk dilakukan penelitian lanjutan dengan metodologi yang sama dengan menyempurnakan tahapan pemilihan kandidat indikator yang menjadi *best-predictor* untuk memastikan keakuratan *nowcasting* makroekonomi Indonesia sebagaimana telah dikembangkan dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Tarsidin, Idham & Nur Rakhman, R., 2018. Nowcasting Household Consumption and Investment in Indonesia. *Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan / Bulletin of Monetary Economics and Banking*, 20(3).
- Sahminan, Ph.D., 2016. *Seminar Riset OJK - Prosiding: "Modeling Policy Mix Di Bank Indonesia"*. Bali, Indonesia, Otoritas Jasa Keuangan.
- Verbaan, R., Bolt, W. & van der Cruijssen, C., 2017. Using debit card payments data for nowcasting Dutch household consumption. *De Nederlandsche Bank NV Working Paper*, Volume 571.
- Aprigliano, V., Ardizzi, G. & Libero, 2019. Using Payment System Data to Forecast Economic Activity. *International Journal of Central Banking*, 15(4).
- León, C. & Ortega, F., 2018. Nowcasting economic activity with electronic payments data: A predictive modeling approach. *Borradores de Economía*, Issue 1037.
- Higgins, P., 2014. GDPNow: A model for GDP "nowcasting". *Working Paper*, Federal Reserve Bank of Atlanta, Atlanta, GA, Volume 2014-7.
- Hood, C. C., 2002. *Comparison of Time Series Characteristics for Seasonal Adjustments from SEATS and X-12-ARIMA*. Alexandria, VA, ASA proceedings, business and economic statistics section.
- Abdi, H. & Williams, L. J., 2010. *Principal component analysis*. s.l.:Wiley interdisciplinary reviews: computational statistics.
- Barratt, S. & Boyd, S., 2019. Fitting a Kalman Smoother to Data. *arXiv preprint arXiv:1910.08615*.
- Pérez, G. M., Sánchez-Fuentes, J. A. J. & Urta, 2018. *Nowcasting private consumption: traditional indicators, uncertainty measures, and the role of internet search query data (No. 1842)*. Working Paper.. s.l., s.n.
- Stoyanova, S. & Tonkin, R., 2016. *Nowcasting household income in the UK: financial year ending 2015*. s.l., 34th International Association for Research on Income and Wealth General Conference. <http://www.iariw.org/dresden/stoyanova.pdf>.
- Druba, H., Castle, J. L. & Henry, D. F., 2018. Explaining nowcast errors. *EURONA*, 2017(2).
- Fasulo, A., Guandalini, A. & Terribili, M. D. T., 2017. Google Trends For Nowcasting Quarterly Household Consumption Expenditure. *Rivista Italiana di Economia Demografia e Statistica*, 71(4), p. 5.