

Tentang Kriteria Pemilihan Model

Model yang baik tidak hanya harus memiliki ketepatan yang tinggi, melainkan juga bentuk yang sederhana.

PENULIS



BAGUS SARTONO
Dosen di Departemen Statistika
Institut Pertanian Bogor



ALFIAN FUTUHUL HADI
Dosen di Jurusan Matematika
Universitas Jember

PADA BAGIAN pertama telah disebutkan bahwa ada dua kriteria utama yang digunakan orang dalam memilih model, yaitu *goodness of fit* yang merepresentasikan ketepatan model, dan kesederhanaan yang lebih mengutamakan model tak kompleks dengan sedikit parameter. Lalu apa selanjutnya?

Dengan dasar pemikiran dari kedua kriteria utama yang disebutkan di atas, kemudian berkembanglah kriteria-kriteria lain. Berbagai kriteria ini kalau ditelisik tidak lain adalah gabungan dari kedua kriteria utama yang telah disebutkan itu, yakni memiliki ketepatan prediksi yang tinggi dengan tetap memperhatikan kesederhanaan bentuk model.

Trade-off Kedua Kriteria Utama

Dalam diskusi-diskusi awal di model regresi linear misalnya, terdapat kriteria yang disebut sebagai *adjusted R-squared*. Nilai *R-squared* yang asli tidak dapat digunakan dengan mudah untuk memilih model karena tambahan variabel *predictor* dalam suatu model selalu meningkatkan nilai *R-squared*. Pemikiran kesederhanaan kemudian diadopsi dengan memasukkan derajat bebas *error* untuk mengoreksi dan

menjadi pertimbangan sehingga terbentuklah ukuran *adjusted R-squared*.

Para ahli statistik juga mengusulkan penggunaan evaluasi terhadap perlu tidaknya tambahan variabel *predictor* melalui analisis seperti pengujian secara *sequential* semacam yang ditemukan pada *sequential sum of squares* dan *likelihood ratio test*. Ide dasarnya adalah membandingkan *goodness of fit*





Proses semacam *cross-validation* perlu juga dilalui sebagai bagian dari kehati-hatian dalam melakukan pemilihan model ini.

dari model yang rumit (memiliki lebih banyak parameter) dengan model yang sederhana (memiliki sedikit parameter).

Kriteria serupa juga ditemukan dalam banyak bentuk seperti *Mallows's C_p*, *Akaike's information criterion*, serta *Bayesian information criterion*.

Kriteria ini bekerja dengan memiliki model yang memaksimumkan ukuran ketepatan prediksi yang dipenalti oleh ukuran kekompleksan model. Dengan menerapkan kriteria tersebut maka model yang terbaik kira-kira adalah yang memiliki ketepatan yang tinggi (tetapi tidak harus sangat tinggi) dengan bentuk yang sederhana. Dengan kata lain, *trade-off* kedua kriteria utama.

Tidak hanya kriteria-kriteria di atas yang mempertimbangkan kedua aspek penilaian terhadap model. Telah dikembangkan pula kriteria yang memerlukan komputasi lebih sulit yaitu kriteria *minimum description length* dan *Bayes factor*. Keduanya relatif kurang populer digunakan saat ini, tetapi tidak mustahil akan lebih banyak digunakan di kemudian hari karena

kemampuan komputasi makin baik dari waktu ke waktu.

Diskusi di atas menyiratkan

bahwa proses penilaian kebaikan untuk memilih model dilakukan setelah kandidat-kandidat model terbentuk. Namun, saat ini kita juga dapat melakukan berbagai proses secara otomatis sehingga proses pemilihan model dapat dilakukan secara simultan dengan proses pemodelan itu sendiri. Bentuk-bentuk *penalized regression* dan penyusutan (*shrinkage*) terhadap koefisien telah juga berkembang luas seperti teknik LASSO dan SCAD.

Kriteria Ketiga: Masih Ada Lagi?

Di luar diskusi mengenai kriteria pemilihan model secara kuantitatif di atas, ada hal lain yang sering juga menjadi pertimbangan *modeler* dalam memilih model, yaitu masalah *interpretability*. Dengan mempertimbangkan kriteria ini, biasanya *modeler* akan melihat apakah modelnya memiliki nilai parameter/koefisien yang "masuk akal" dalam konteks tertentu.

Misalnya saja mereka akan melihat apakah tanda positif maupun negatif dari koefisien sesuai dengan keyakinan umum atau cocok dengan teori yang dipegang. Seorang *modeler* mungkin akan mengabaikan model yang secara *predictive* sangat baik, tetapi koefisien regresinya berlawanan arah dengan teori. Pasalnya dia khawatir tidak mudah menjelaskannya kepada orang lain.

Tidak hanya masalah tanda positif dan negatif, sebelum

penyusunan model, seorang *modeler* juga memperkirakan bahwa koefisien yang satu akan lebih besar dibandingkan koefisien yang lain didasarkan pada teori atau pendapat tertentu. Koefisien ini umumnya merupakan representasi dari besar-kecilnya efek *predictor* terhadap *output*.

Sebagai contoh, pada pemodelan untuk memprediksi pertumbuhan pangsa pasar produk otomotif, banyak analis mengatakan bahwa faktor pertumbuhan ekonomi secara makro memiliki efek yang lebih besar dibandingkan faktor harga jual. Pada beberapa konteks, pertimbangan mengenai *magnitude* dari koefisien ini juga digunakan dalam pemilihan model. Akibatnya kalau urutan dari besaran efek suatu model terbolak-balik, model tersebut menjadi tidak disukai.

Sebagai penutup, memang proses pemilihan model ini sering menjadi satu permasalahan tersendiri dalam proses analitik. Meskipun tersedia banyak pilihan pendekatan dan kriteria yang dikembangkan di berbagai literatur telah diimplementasikan dalam *software*, analis tetap perlu melakukan secara hati-hati proses ini agar didapatkan model yang benar-benar paling baik dari berbagai aspek.

Proses semacam *cross-validation* perlu juga dilalui sebagai bagian dari kehati-hatian dalam melakukan pemilihan model ini. Selain itu, diskusi dengan individu-individu di dalam perusahaan atau organisasi yang memahami konteks data dan permasalahan juga penting untuk ditempuh. Pemilihan model bukanlah suatu proses yang bersifat hitam putih yang didasarkan pada *hard criteria* tertentu saja. 