

Membina Lengkung Penanda Aras Lichess Berstrata untuk Elo+Chess

Nota Penyelidikan Elo+Chess

31 Mei 2026

Abstract

Laporan penanda aras Elo+Chess dibina daripada sampel berstrata besar bagi Lichess.org permainan, dengan sampel penanda aras yang digunakan dalam nota ini mengandungi 483,974 permainan peluru 1+0, 479,974 permainan kilat 3+0, 925,636 permainan pantas 10+0, dan 660,540 permainan pantas yang lebih panjang. Untuk setiap jenis permainan utama, saluran paip berkembang setiap permainan ke dalam keadaan papan sebelum pergerakan dan selepas pergerakan, mengira beratus-ratus pembolehubah perantaraan dan pemain-permainan, mengagregatkan pembolehubah tersebut ke dalam metrik bimbingan, dan kemudian purata metrik tersebut dengan baldi Lichess Elo. The sampel sengaja disusun berstrata dan bukannya berkadar dengan pemain mentah pool: tujuannya adalah untuk menganggarkan keluk tingkah laku yang stabil pada setiap peringkat penilaian, termasuk baldi yang jika tidak akan jarang, bukan untuk menghasilkan semula yang semula jadi pengagihan penarafan. Hasilnya ialah keluarga lengkung penanda aras empirikal: untuk setiap metrik, kita boleh bertanya berapa kerap pemain pada tahap Elo berbeza menunjukkan sesuatu yang diberikan tabiat atau prinsip dalam permainan sebenar. Nota ini menerangkan kaedah, skala pengiraan, dan beberapa contoh prinsip pembukaan yang melibatkan castling, pembangunan kepingan kecil, gerakan sekeping pembukaan berulang, dan pergerakan ratu awal. Penekanannya ialah metodologi: Elo+Chess tidak menganggap bahawa prinsip catur adalah universal linear merentasi semua peringkat kemahiran. Sebaliknya, lengkung penanda aras diperiksa oleh julat penarafan, dan produk memfokuskan pada rantau pemula-ke-awal-maju di mana perhubungan adalah paling kuat dan paling boleh ditafsirkan.

1 Tujuan

Matlamat sistem penanda aras adalah untuk menukar nasihat catur yang luas menjadi kuantiti yang boleh diukur. Pernyataan seperti “bangunkan kepingan kecil anda” ialah berguna, tetapi ia menjadi lebih boleh diambil tindakan apabila kita boleh mengatakan berapa banyak kepingan kecil a pemain biasanya berkembang dengan langkah 10, bagaimana ia dibandingkan dengan rakan sebaya dalam yang sama baldi penarafan, dan cara tabiat itu berubah merentas spektrum penilaian.

Oleh itu, Elo+Chess membina perpustakaan metrik daripada permainan sebenar. Setiap metrik adalah dikira untuk setiap baris pemain-permainan, diringkaskan mengikut jenis permainan dan baldi Elo, dan digunakan sebagai keluk penanda aras dalam laporan. Laporan itu kemudiannya boleh menempatkan pengguna lengkung yang sama dan tunjukkan sama ada pengguna berada di atas, di bawah atau berhampiran gelagat diperhatikan di kalangan pemain yang setanding.

2 Data Sumber dan Stratifikasi

Sumber penanda aras ialah pangkalan data permainan Lichess.org awam. Elo+Chess menggunakan sampel berstrata besar mengikut jenis permainan dan baldi penarafan dan bukannya kecil sampel kemudahan. Artifak masa jalan pengeluaran semasa meliputi empat utama kategori permainan:

- peluru 1+0,
- 3+0 kilat,
- 10+0 pantas,
- permainan pantas lebih daripada 10 minit.

Matlamat stratifikasi ialah keluasan merentas peringkat penilaian. Rawak berkadar sampel akan cekap untuk menerangkan kumpulan pemain keseluruhan, tetapi ia akan menjadi tidak cekap untuk membina lengkung penanda aras. Baldi penilaian yang paling biasa akan mendominasi sampel, manakala baldi ekor sokongan rendah akan mempunyai terlalu sedikit permainan untuk purata metrik yang stabil. Elo+Chess oleh itu membuat sampel mengikut purata permainan Elo baldi. Dalam pembinaan sampel bersih semasa, permainan mentah adalah yang pertama ditapis kepada permainan dinilai yang sah dengan pemain yang diketahui, penilaian yang diketahui, keputusan yang sah, dan kawalan masa yang diketahui. Permainan kemudiannya ditapis kepada pemain yang mempunyai permainan yang mencukupi dalam kelajuan dan penilaian yang cukup stabil untuk mewakili tahap kemahiran yang koheren: untuk setiap pemain, Elo+Chess mengira rentang penilaian dalam kelajuan pemain ($\max(\text{Elo}) - \min(\text{Elo})$) merentasi kolam sumber dan menyimpan permainan hanya apabila kedua-dua pemain mempunyai sekurang-kurangnya kiraan permainan minimum yang dikonfigurasi dan tidak lebih daripada 300 mata Elo drift dalam kelajuan. Penapis drift tidak dimaksudkan untuk menghapuskan peningkatan atau varians biasa; ia mengurangkan kes di mana pemain permainan akan mencampurkan tahap kemahiran yang berbeza secara material, seperti akaun sementara, pemain yang kembali, atau akaun yang bergerak pantas melalui beberapa baldi semasa tempoh sampel. Akhir sekali, permainan yang layak disenaraikan dalam setiap purata-Elo baldi oleh cincang yang menentukan id dan benih permainan, dan bilangan yang dihadkan permainan dikekalkan daripada setiap baldi.

Reka bentuk ini menjadikan lengkung penanda aras lebih berguna. Setiap baldi Elo menyumbang pemerhatian yang mencukupi untuk menganggarkan nilai purata setiap metrik, dan baldi penarafan tinggi atau rendah yang jarang ditemui tidak ditenggelamkan oleh bentuk semula jadi pengedaran pemain aktif. Lengkung penanda aras yang digunakan oleh Elo+Chess ialah kemudian terhad kepada julat yang paling berkaitan dengan produk, kira-kira pemula melalui permainan lanjutan awal. Dalam laporan skala Lichess, julat utama itu ialah 600–1600. Apabila pengguna melihat laporan pada skala Chess.com, baldi penarafan yang sepadan dipetakan pada Lichess asas yang sama baldi penanda aras menggunakan kaedah pemetaan penilaian merentas platform yang berasaskan diterangkan dalam kertas pendamping: [Estimating Cross-Platform Chess Rating Mappings with Regresi Modal](#).

3 Pengagihan Penilaian Pemain Aktif

Jika kita melihat taburan penarafan pemain Lichess.org pemain Elo sehingga akhir pada Mac 2026, mengikut jenis permainan utama, kami melihat kiraan dan persentil berikut. Untuk paparan

pengedaran ini, setiap pemain dikira sekali bagi setiap jenis permainan yang tepat, menggunakan penilaian pemerhatian terkini pemain itu dalam mentah yang sepadan baris kawalan masa, selepas memerlukan sekurang-kurangnya lima permainan dalam permainan yang tepat itu jenis.¹

Game type	Players	Median	75th pct.	80th pct.	% ≤ 1600	Exact 1500	1500 share
1+0 bullet	1,221,146	1,479	1,858	1,951	58.9%	4,756	0.4%
3+0 blitz	1,144,045	1,542	1,845	1,912	54.9%	2,315	0.2%
10+0 rapid	1,679,401	1,381	1,691	1,765	68.3%	3,472	0.2%
>10 rapid	668,255	1,400	1,686	1,753	68.2%	7,969	1.2%

Table 1: Pengagihan rating Lichess pemain aktif terkini yang diperhatikan mengikut tepat jenis permainan selepas memerlukan sekurang-kurangnya lima permainan dalam jenis permainan yang tepat itu.

Taburan ini tidak boleh dikelirukan dengan sampel penanda aras berstrata. Pengedaran menerangkan kumpulan pemain Lichess aktif yang diperhatikan dalam mentah imbasan. Sampel penanda aras kemudiannya sengaja disusun berstrata supaya Elo bertimba mempunyai sokongan yang mencukupi untuk lengkung metrik yang stabil.

Untuk memetakan daripada penilaian Lichess.org Elo untuk jenis permainan tertentu kepada a penilaian Chess.com yang setara, Elo+Chess menggunakan mod khusus jenis permainan persamaan regresi yang dianggarkan dalam pengiring [Elo+Chess rating-mapping paper](#):

$$\begin{aligned}
\hat{R}_{\text{Chess.com,bullet}} &= -531.71 + 0.9871 R_{\text{Lichess}}, \\
\hat{R}_{\text{Chess.com,blitz}} &= -551.54 + 1.0853 R_{\text{Lichess}}, \\
\hat{R}_{\text{Chess.com,10minrapid}} &= -495.04 + 1.0741 R_{\text{Lichess}}, \\
\hat{R}_{\text{Chess.com,>10rapid}} &= -369.02 + 0.9374 R_{\text{Lichess}}.
\end{aligned}$$

Persamaan tersebut memetakan nilai penilaian, bukan kedudukan persentil. Kedudukan peratusan ialah ditakrifkan dalam kumpulan pemain tertentu, dan pemain Chess.com dan Lichess kolam mempunyai bentuk yang berbeza. Dalam Jadual 2, untuk Jenis permainan pantas 10 minit, lajur pertama memberikan sampel kecil kemungkinan Chess.com Nilai penilaian Elo. Lajur kedua memberikan yang sepadan Kedudukan persentil Chess.com dipaparkan pada Chess.com pada 31 Mei 2026. A 71.7

kedudukan pada Lichess.org untuk pantas 10 minit sepadan dengan penarafan Elo Lichess 1,644² dan nilai itu ditunjukkan dalam lajur ketiga. Jika kita menggunakan persamaan pemetaan Chess.com–Lichess, 1,644 pada Lichess bersamaan dengan kira-kira 1,271 pada Chess.com. Dengan mengandaikan anggaran persamaan pemetaan adalah munasabah, jurang +522 antara penarafan Chess.com dalam lajur 1 dan penilaian yang dipetakan dalam lajur 4 boleh dijelaskan dengan jumlah yang besar pemain kasual dalam kumpulan pemain Chess.com yang meningkatkan Chess.com pangkat persentil. Dengan kata lain, berada dalam persentil ke-72 pada Lichess.org ialah pencapaian yang lebih besar daripada berada dalam persentil ke-72 pada Chess.com, kerana pangkat persentil tidak memetakan dengan bersih dari satu sistem ke sistem yang lain. Elo sebenarnya nilai boleh dipetakan menggunakan persamaan yang dianggarkan daripada skor pemain yang sama merentas kedua-dua sistem tersebut.

¹We apply a five-game minimum because lightly active accounts disproportionately remain at the 1500 starting/provisional anchor, creating an artificial spike in all-player latest-rating distributions. Figures 1–4 tunjukkan pengedaran dengan dan tanpa penapis ini.

²Calculated from the cumulative distribution function of the ZXQPROT3ZXQ 10+0 rapid latest-rating sample after requiring at least five games in that exact game type; see Table 1 and Figure 3.

Chess.com rating	Chess.com pct.	Same-pct. Lichess	Mapped equiv.	Gap
749	71.7%	1,644	1,271	+522
1,012	86.2%	1,871	1,515	+503
1,358	95.4%	2,095	1,755	+397
2,383	99.9%	2,557	2,251	-132

Table 2: Perbandingan ilustrasi antara Chess.com persentil pantas 10 minit mata dan titik persentil yang sama dalam pantas Lichess 10+0 aktif pengedaran selepas memerlukan sekurang-kurangnya lima permainan 10+0. “Dipetakan Chess.com equiv.” menggunakan Elo+Chess semasa 10+0 penukaran skala penilaian pantas kepada penilaian Lichess dengan peratusan yang sama. The baris ekor tertinggi disertakan untuk menunjukkan perbezaan skala, tetapi yang dipasang garis penarafan paling dipercayai dalam julat kejurulatihan utama.

Sebab bagi jurang dalam Jadual 2 ialah pemetaan menganggarkan penilaian kekuatan bermain yang setara, manakala persentil menerangkan kedudukan dalam populasi satu platform sendiri. Pemain ke-71.7 peratus pada Oleh itu, Chess.com bukan pemain persentil ke-71.7 secara automatik pada Lichess, dan sebaliknya. Nombor yang diperhatikan adalah konsisten dengan orang awam Chess.com kolam deras yang mempunyai jisim pemain berkadar rendah atau kasual yang lebih besar, manakala kolam kawalan tepat tepat Lichess lebih tertumpu di kalangan ulangan berpengalaman pemain. Perkara utama bukanlah bahawa satu skala persentil adalah “betul” dan yang lain “salah”; ialah kedudukan persentil tidak mudah alih merentas platform melainkan pengedaran pemain asas mempunyai bentuk yang sama.

Note on the 1500 spike. The visible jump near 1500 hadir dalam data dan bukannya dibuat dengan melicinkan. Dalam terkini pengagihan penilaian yang diperhatikan, 1500 penilaian tepat menyumbang 13.1

pemain peluru, 5.6

17.6

sauh permulaan atau sementara dalam sistem penilaian.

Lonjakan tepat-1500 sebahagian besarnya adalah artifak akaun yang kurang aktif. Kepada semak ini, kami mengira semula pengedaran penilaian terkini yang sama selepas memerlukan setiap pemain mempunyai sekurang-kurangnya lima permainan dalam jenis permainan yang tepat. Pancang hampir hilang di bawah penapis ini: 1500 penilaian tepat jatuh daripada 5.6–17.6 pemain dalam pengagihan semua pemain kepada 0.2–1.2 pengedaran dilaporkan dalam Jadual 1.

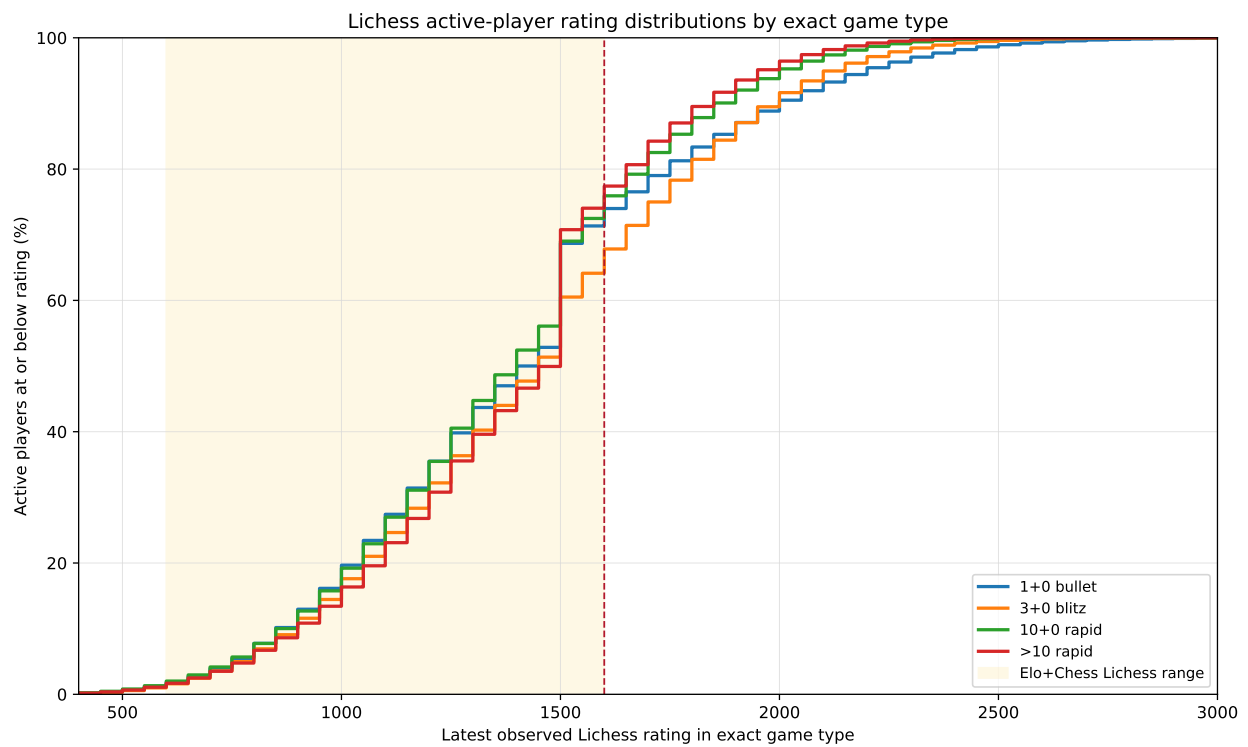


Figure 1: Pengagihan rating pemain aktif terkumpul mengikut jenis permainan yang tepat. The jalur kuning menandakan julat 600–1600 Lichess yang digunakan oleh Elo+Chess utama penanda aras kejurulatihan.

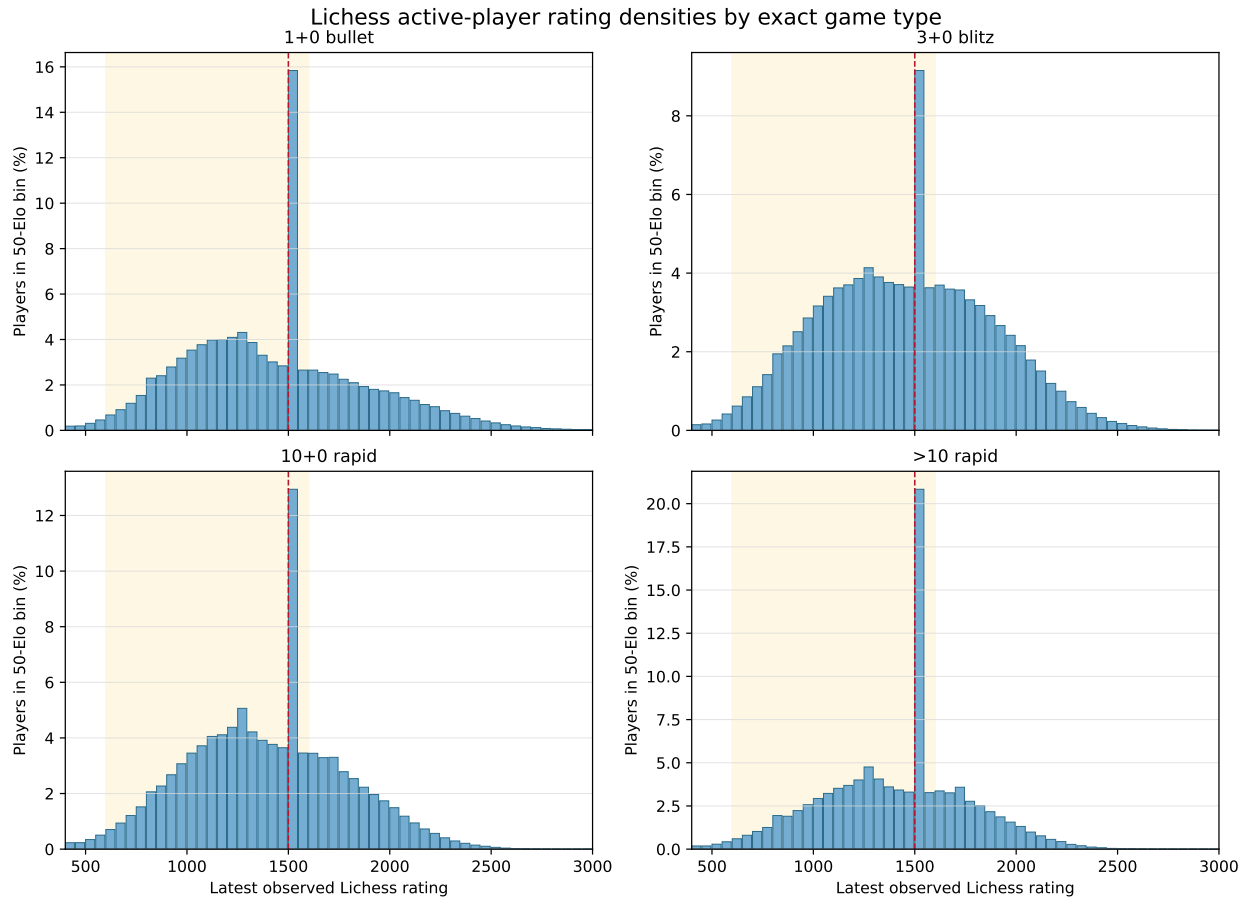


Figure 2: Paparan ketumpatan taburan penilaian pemain aktif yang sama. The garis putus-putus menandakan 1500 Lichess, di mana pengedaran penarafan terkini mentah mempunyai titik jisim penarafan tepat yang besar. Jalur kuning menandakan 600–1600 Lichess julat yang digunakan oleh laporan metrik Elo+Chess utama. Pancang paling ketara dalam kepadatan semua pemain kerana banyak akaun aktif ringan kekal tepat pada 1500; Rajah 4 mengulangi plot ketumpatan selepas memerlukan sekurang-kurangnya lima permainan dalam jenis permainan yang tepat, yang sebahagian besarnya mengalih keluar artifak ini.

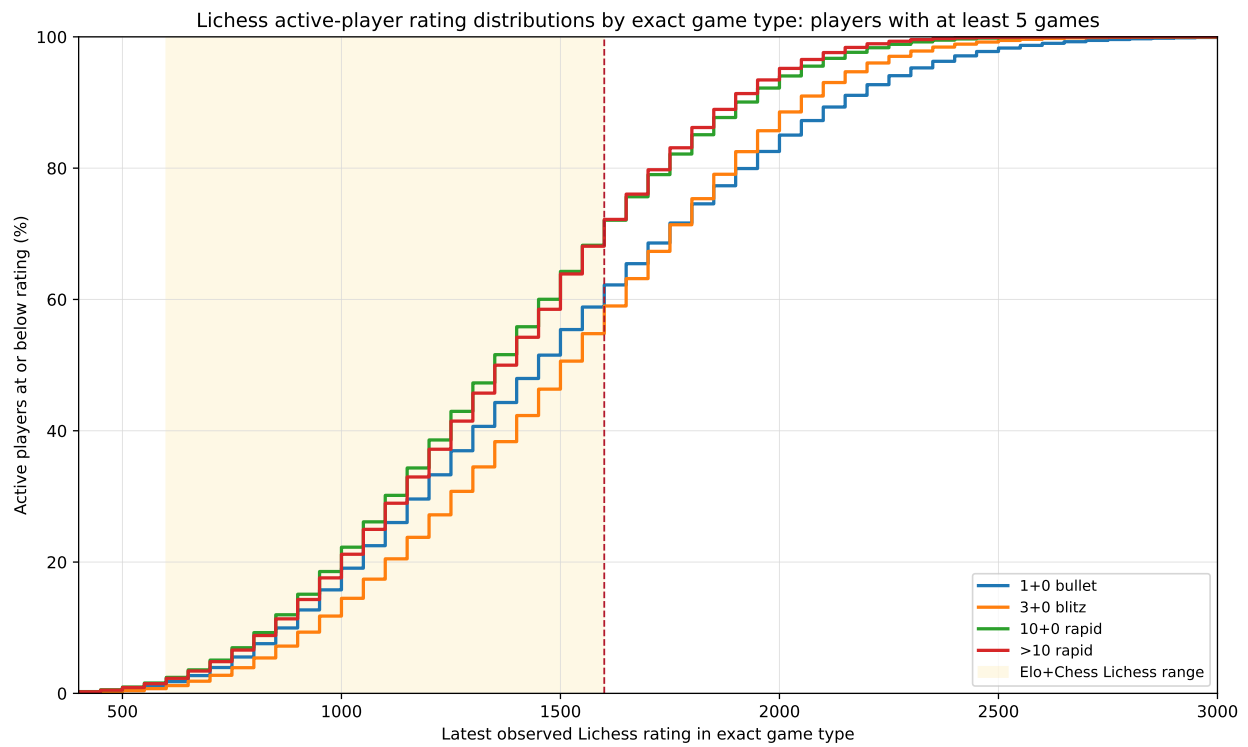


Figure 3: Pengagihan rating pemain aktif terkumpul selepas memerlukan di sekurang-kurangnya lima permainan dalam jenis permainan yang tepat. Lompatan 1500 sangat berkurangan.

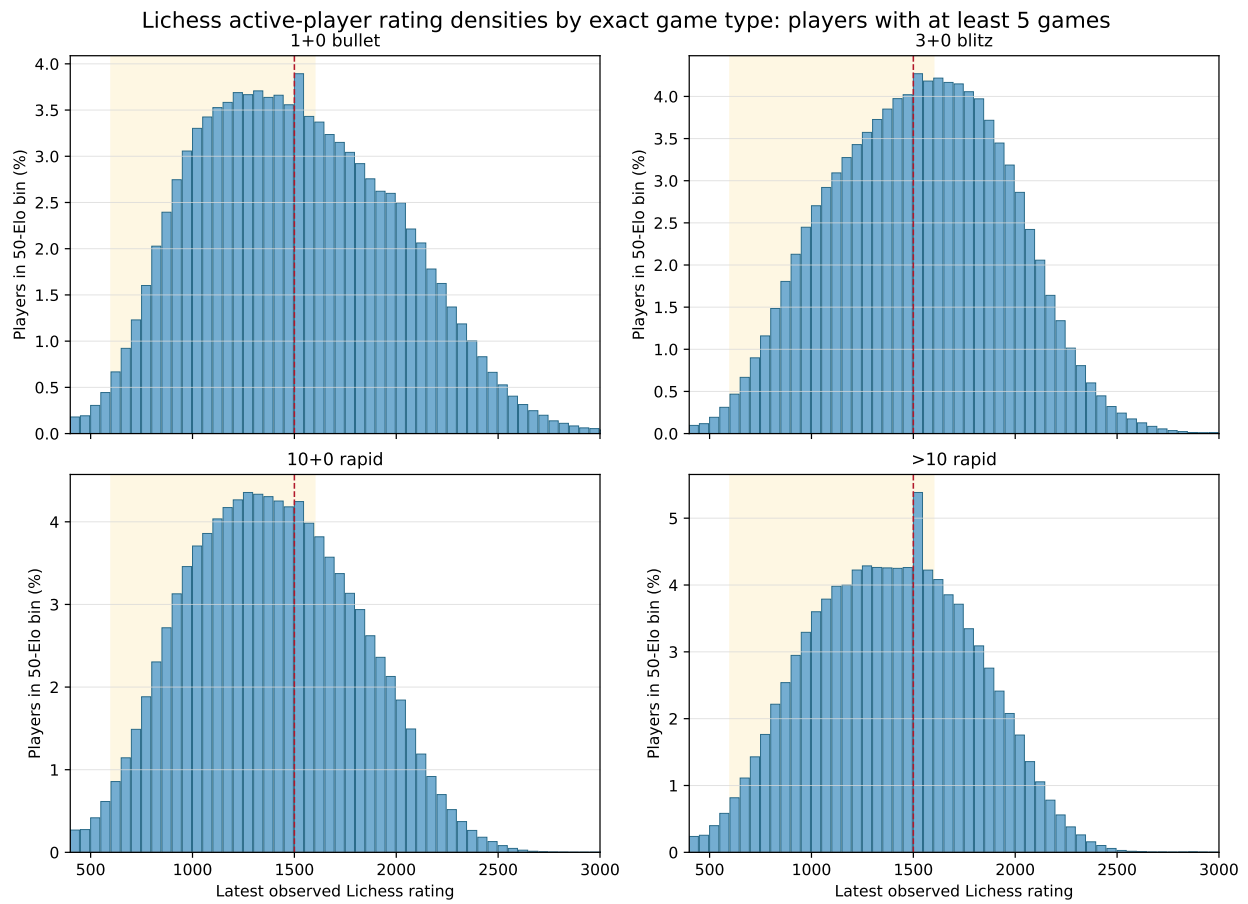


Figure 4: Pandangan ketumpatan selepas memerlukan sekurang-kurangnya lima permainan dalam permainan yang tepat taip. Pandangan ini mengesahkan bahawa 1500 titik jisim yang besar dalam semua pemain pendedaran kebanyakannya didorong oleh akaun yang kurang aktif. Tanda jalur kuning julat 600–1600 Lichess yang digunakan oleh laporan metrik Elo+Chess utama.

4 Skala Artifak Penanda Aras Semasa

Pengiraan sengaja besar. Ia bukan goresan profil, kecil set PGN yang dimuat turun, atau koleksi contoh pengajaran yang dipilih susun sendiri. Pas Lichess awal meliputi fail bulanan lengkap dari Januari 2025 hingga Mac 2026. Jadual imbasan tidak berstrata mengandungi 1,382,178,087 permainan dan 2,764,356,174 baris penilaian permainan pemain. Di seluruh baris tersebut, 6,623,438 unik nama pengguna pemain muncul sekurang-kurangnya sekali.

Speed	Games in raw scan	Player-game rows	Unique players
Bullet	519,375,423	1,038,750,846	3,077,635
Blitz	839,823,863	1,679,647,726	5,987,634
Rapid	22,978,801	45,957,602	1,535,865
All scanned speeds	1,382,178,087	2,764,356,174	6,623,438

Table 3: Skala imbasan Lichess tidak berstrata sebelum pensampelan penanda aras. Imbasan meliputi fail sejarah permainan bulanan yang lengkap dari Januari 2025 hingga Mac 2026.

Artifak penanda aras pengeluaran adalah jauh lebih kecil daripada imbasan mentah kerana mereka dipilih untuk pembinaan metrik. Mereka masih besar: penanda aras peringkat ialah saluran paip pembesaran dan pengagregatan keadaan bergerak lebih beratus-ratus beribu-ribu permainan setiap jenis permainan.

Game type	Games	Player-game rows	Unique players	Move states	Feature columns
1+0 bullet	483,974	967,948	119,732	22,985,272	277
3+0 blitz	479,974	959,948	129,398	28,138,904	277
10+0 rapid	925,636	1,851,272	229,235	57,554,339	277
>10 rapid	660,540	1,321,080	133,661	38,580,214	277

Table 4: Skala artifak penanda aras berstrata selepas penjajaran kepada skema ciri masa jalan 277 lajur biasa. A “barisan pemain-permainan” bermaksud satu permainan dari perspektif satu pemain, jadi kebanyakan permainan menghasilkan dua barisan pemain-permainan.

Untuk blitz 3+0 sahaja, penanda aras pengeluaran semasa menggunakan 479,974 permainan melibatkan 129,398 pemain unik dan 28,138,904 baris keadaan bergerak yang berbeza. The Jadual ciri pemain blitz sejajar mengandungi 277 pembolehubah terbitan. The artifak bina ciri pantas adalah lebih luas pada peringkat keadaan bergerak: penuh jadual keadaan bergerak pantas yang digunakan semasa pembinaan ciri mengandungi 168 lajur keadaan pindah sebelum pengagregatan ke dalam ciri permainan pemain 277 lajur meja. Artifak penanda aras masa jalan bahagian hadapan untuk keempat-empat jenis permainan ialah kemudian diselaraskan dengan skema ciri permainan pemain 277 lajur yang sama, termasuk pembolehubah pelarian taktik-taksonomi diperluas. Daripada jadual ciri ini, laporan memilih dan memaparkan metrik bimbingan yang paling boleh ditafsir.

Kiraan ini penting untuk mentafsir keputusan. Lengkung penanda aras bukan anggaran daripada beberapa ratus permainan yang disemak secara manual. Sebaliknya, mereka datang daripada berpuluh juta negeri lembaga yang dinilai dan lebih daripada empat juta baris permainan pemain merentas empat kategori permainan pengeluaran semasa.

5 Gambaran Keseluruhan Saluran Paip

Talian paip pembinaan penanda aras mempunyai enam langkah utama:

1. Pilih permainan Lichess yang dinilai dalam jenis permainan sasaran dan strata penilaian.
2. Menghuraikan setiap gerakan permainan dengan pergerakan dan simpan pergerakan sebelum dan selepas negeri papan.
3. Kira pembolehubah keadaan bergerak perantaraan daripada papan, pergerakan, perspektif pemain, dan perspektif lawan.
4. Agregat pembolehubah keadaan bergerak ke dalam pembolehubah ciri pemain-permainan.
5. Tukar pembolehubah permainan pemain kepada metrik laporan dengan jelas arah tafsiran: lebih tinggi biasanya lebih baik, lebih rendah biasanya lebih baik, atau deskriptif.
6. Purata setiap metrik mengikut baldi Elo dan periksa secara manual yang terhasil perhubungan.

Struktur ini penting kerana banyak metrik laporan tidak secara langsung kelihatan dalam pengepala PGN. Mereka memerlukan membina semula kedudukan, menentukan kepingan mana yang berpindah dari mana petak permulaan, membandingkan sebelum-gerakan dan bahan dan struktur selepas bergerak, dan kemudian mengagregatkan hasil daripada bergerak tahap ke tahap pemain-permainan.

6 Pembolehubah Perantaraan

Pembolehubah perantaraan direka bentuk untuk menerangkan perkara yang berubah pada papan dan mengapa ia penting dari perspektif pemain laporan. Contohnya termasuk:

- nombor pergerakan, nombor pergerakan pemain, sisi untuk bergerak, warna penggerak dan pemain warna;
- dari segi empat sama, ke segi empat sama, jenis kepingan bergerak, jenis kepingan yang ditangkap, dan sama ada langkah itu adalah tangkapan, cek, istana, kenaikan pangkat atau pasangan;
- imbalan bahan sebelum bergerak dan selepas bergerak;
- sama ada sekeping kecil meninggalkan petak permulaannya dengan nombor pergerakan yang diberikan;
- sama ada sekeping yang sama bergerak pada pemain berturut-turut bergerak dalam pembukaan;
- sama ada ratu berpindah sebelum bergerak 10;
- bahagian castling, nombor pergerakan castling, dan sama ada benteng menjadi bersambung selepas castling;

- kepingan lepas, kepingan gantung, bidak berganda, bidak terpencil, lulus bidak, dan bidak ke belakang;
- status fail rook, fail buka, fail separuh terbuka dan keselamatan raja ciri;
- peluang taktikal, taktik yang dilaksanakan, taktik tekanan material, keuntungan susulan yang dijamin, dan keuntungan yang direalisasikan.

Set perantaraan yang tepat berbeza mengikut peringkat binaan. Pangkalan data laporan masa jalan disimpan hanya lajur yang diperlukan untuk menyampaikan laporan dengan cepat, manakala binaan ciri penuh artifak termasuk jadual keadaan bergerak yang lebih luas dan tampung ciri yang digunakan untuk membina baris ciri pemain-permainan terakhir.

7 Contoh Metrik Prinsip Pembukaan

Prinsip pembukaan adalah contoh yang berguna kerana ia mudah untuk pengguna faham dan mudah disambungkan kepada pengiraan keadaan bergerak.

7.1 Minor Pieces Developed by Move 10

Metrik ini mengira berapa ramai daripada empat kesatria dan bishop pemain yang telah pergi dataran rumah mereka dengan gerakan ke-10 pemain. Pengiraan pertengahan menggunakan warna penggerak, jenis bahagian bergerak, petak permulaan dan pergerakan pemain nombor. Untuk White, petak rumah ialah b1, g1, c1, dan f1. Untuk Black, mereka adalah b8, g8, c8 dan f8. Untuk setiap permainan pemain, Elo+Chess mengira rumah yang berbeza petak antara kesatria dan uskup yang digerakkan oleh pergerakan pemain 10.

Ini ialah metrik yang lebih tinggi-biasa-biasanya-lebih baik. Ia tidak mendakwa bahawa setiap bawah umur sekeping mesti sentiasa bergerak dengan langkah 10, tetapi di kalangan pemain membangun empirikal perhubungan adalah jelas: pemain yang mencapai baldi Elo yang lebih tinggi cenderung berkembang lebih banyak kepingan kecil tadi.

7.2 Repeated Piece Moves in the Opening

Metrik ini mengira pergerakan awal tambahan yang dibelanjakan untuk memindahkan bahagian yang sama sekali lagi daripada membangunkan sesuatu yang baru. Pengiraan pertengahan menggunakan sebelumnya petak destinasi, petak asal semasa dan nombor pergerakan pemain. Jika bahagian yang sama digerakkan pada pergerakan pemain sebelumnya dan digerakkan semula dalam 10 pergerakan pemain pertama, kiraan pergerakan berulang meningkat.

Ini ialah metrik yang lebih rendah-biasanya-lebih baik. Ia mengukur tempias pembukaan yang terbuang dalam a cara mudah. Beberapa gerakan berulang adalah wajar secara taktikal, tetapi pada skala keluk baldi menangkap kecenderungan umum: pemain yang lebih kuat pada sasaran tahap menghabiskan lebih sedikit pergerakan awal untuk menggerakkan bahagian yang sama berulang kali.

7.3 Queen Touched Before Move 10

Metrik ini mengira ratu bergerak sebelum pemain bergerak 10. Perantaraan pengiraan menggunakan jenis kepingan bergerak dan nombor pergerakan pemain. Jika sekeping bergerak ialah ratu dan nombor pergerakan pemain paling banyak 10, kiraan bertambah.

Ini juga lebih rendah-biasa-biasanya-lebih baik untuk julat sasaran Elo+Chess. awal queen moves boleh memenangi material atau memaksa konsesi, tetapi ramai pemain yang sedang membangun bawa permaisuri keluar terlalu awal, hilangkan tempias untuk menyerang permaisuri, dan tangguhkan pembangunan bahagian kecil dan keselamatan raja.

7.4 Castling and King Safety

Metrik castling menggunakan bendera castling, sisi castling, nombor gerakan castling dan keadaan lembaga selepas castling. Contohnya termasuk sama ada pemain melakukan castle, sama ada pemain castled dengan gerakan 10, sama ada pemain castled kingside atau queenside, sama ada benteng disambungkan selepas castling, dan sama ada fail benteng terbuka atau separuh terbuka selepas castling.

Metrik ini tidak semua ditafsirkan dengan cara yang sama. Penyiapan castling dan castling dengan gerakan 10 secara amnya lebih tinggi-selalunya-lebih baik dalam julat sasaran. Casting Queenside atau casting ke dalam fail terbuka boleh menjadi lebih bergantung kepada konteks. Itulah sebabnya Elo+Chess tidak hanya mengekod peraturan moral; ia membina baldi melengkung dan memeriksa perhubungan mana yang cukup stabil untuk bimbingan.

8 Keluk Baldi dan Pemeriksaan Manual

Selepas metrik permainan pemain dikira, Elo+Chess mengumpulkannya mengikut Lichess Elo baldi dan mengira purata baldi. Purata baldi adalah empirikal mentah titik penanda aras untuk metrik itu. Garis arah aliran kemudiannya digunakan dalam laporan kepada berikan gred gaya Elo kepada nilai pengguna.

Lengkung diperiksa secara manual sebelum digunakan. Metrik adalah lebih berguna apabila baldi bermakna menunjukkan perhubungan yang koheren merentas julat penilaian dihidangkan oleh produk. Metrik kurang berguna apabila ia bising, rata, tinggi tidak monotonik, atau didorong oleh kes khas yang sukar dijelaskan kepada pengguna.

Langkah pemeriksaan manual ini amat penting di atas bahagian atas Elo+Chess pemotongan. Pemain yang lebih kuat tahu bila untuk melanggar prinsip pembukaan dan berbuat demikian dengan berkesan. Di atas julat pemula-ke-awal-maju, perhubungan antara tabiat mudah dan pernafasan sering mendatar atau berubah bentuk. Produk oleh itu menekankan julat di mana hubungan empirikal adalah kukuh dan berguna dari segi pedagogi.

9 Contoh Lengkung Pembukaan Julat Penuh

Rajah 5 menunjukkan empat lengkung prinsip pembukaan blitz 3+0. Titik kelabu menunjukkan julat penilaian Lichess yang lebih luas. Mata biru dan arah aliran biru baris menunjukkan julat 600–1600 Lichess yang digunakan oleh bimbingan Elo+Chess utama tanda aras. Garis merah putus-putus menandakan potongan atas.

Corak yang sama boleh dilihat dalam julat penuh 10+0 pantas dan lebih pantas artifacts. Keputusan pemodelan pusat tidak berubah: gunakan secara empirik julat yang stabil untuk tuntutan bimbingan dan elakkan berpura-pura bahawa keluk tabiat mudah kekal sama bermaklumat selama-lamanya.

Corak yang sama muncul secara berangka dalam Jadual 5. Cerun adalah dilaporkan sebagai perubahan nilai metrik setiap 100 mata Elo. Castling, bahagian kecil perkembangan, pergerakan

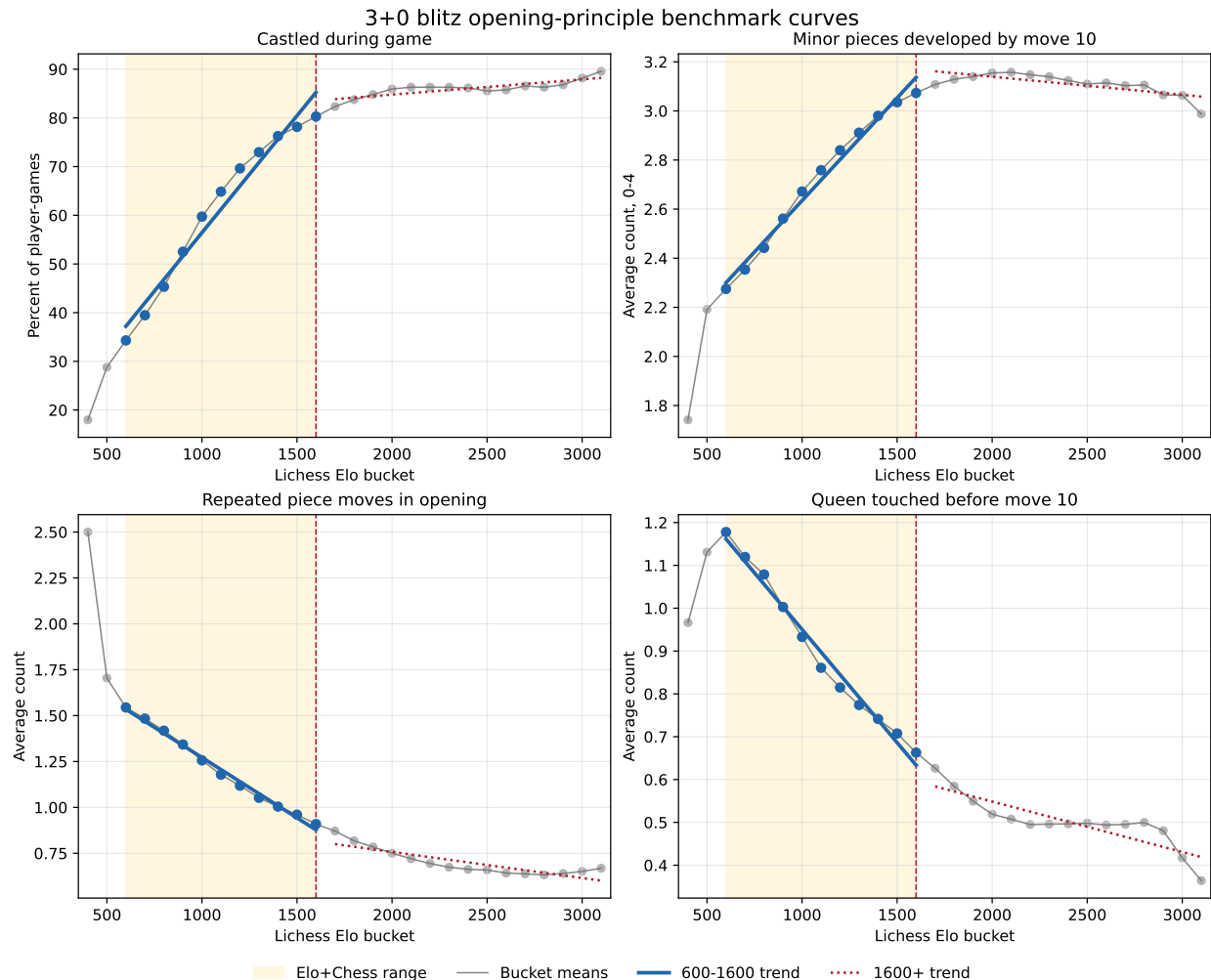


Figure 5: Lengkung penanda aras prinsip pembukaan yang dipilih untuk kilat 3+0. The perhubungan adalah paling kukuh dan paling berguna dalam julat bimbingan Elo+Chess. Di atas potongan atas, beberapa perhubungan menjadi rata dengan ketara.

sekeping berulang, dan pergerakan ratu awal semuanya menunjukkan jelas movement across 600–1600. Above 1600, the slopes are much smaller in these contoh, yang konsisten dengan idea bahawa pemain yang mendapat penilaian lebih tinggi pecah prinsip asas dengan lebih selektif dan lebih berjaya. Mekanisme kedua ialah ketepuan. Untuk sesetengah tabiat, metrik mencapai siling praktikal atau manis tempat: pemain yang kuat telah mempelajari tabiat itu, jadi tidak ada sebab untuk the curve to keep moving sharply upward. More is also not always better after titik itu. Oleh itu, data meratakan kedua-duanya kerana pemain yang lebih kuat boleh pecah peraturan dalam kedudukan konkrit dan kerana banyak tabiat asas telah dicapai their useful operating range.

10 Mengapa Potongan Atas Penting

Pengguna sasaran Elo+Chess ialah pemain pemula hingga awal. Untuk ini pemain, tabiat asas sangat dikaitkan dengan penilaian: membangunkan kepingan, elakkan gerakan sekeping awal

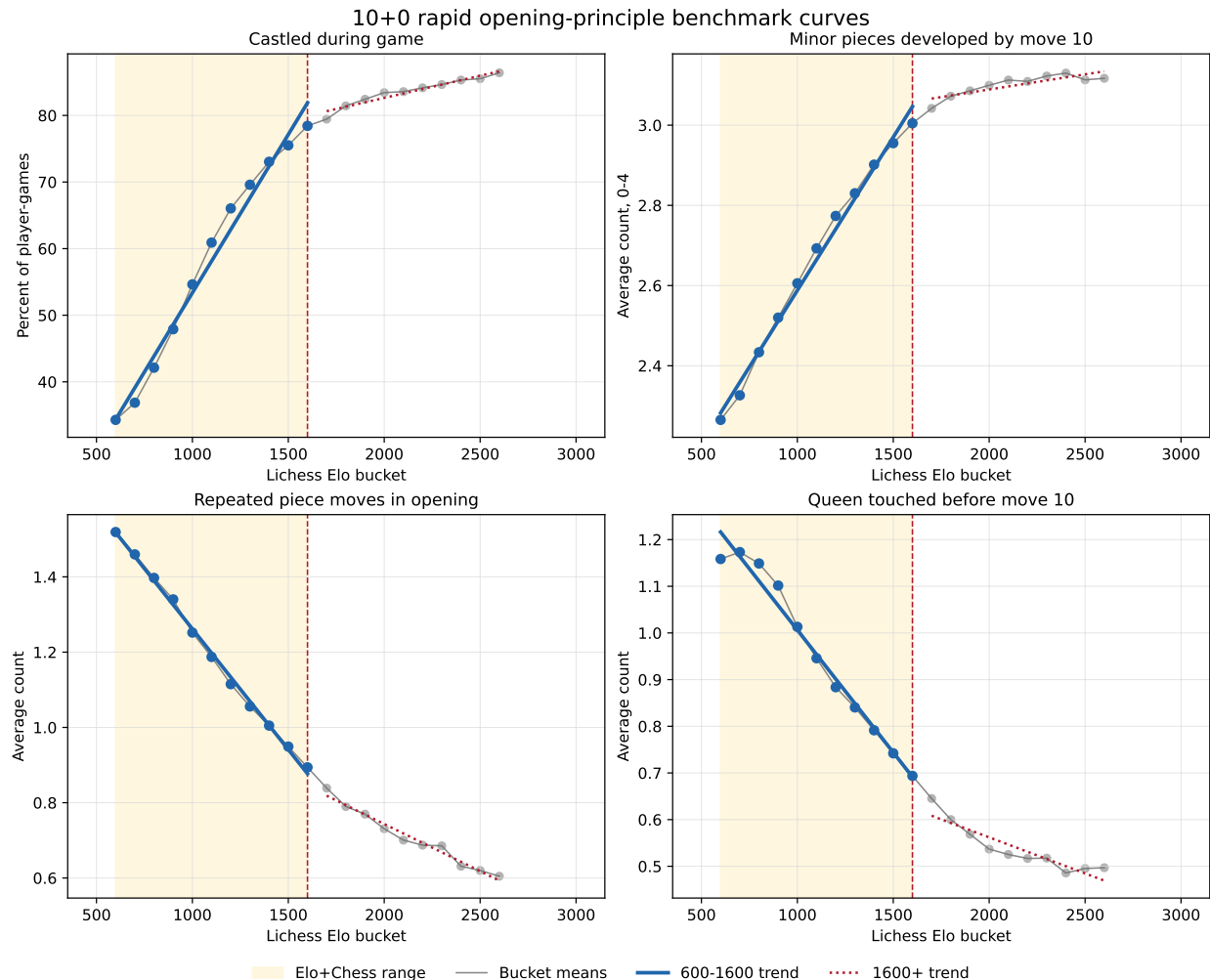


Figure 6: Lengkung penanda aras prinsip pembukaan yang dipilih untuk permainan pantas 10+0. The perhubungan adalah paling kukuh dan paling berguna dalam julat bimbingan Elo+Chess. Di atas potongan atas, beberapa perhubungan menjadi rata dengan ketara.

yang berulang, elakkan langkah ratu awal yang tidak perlu, istana dalam masa, sambungkan benteng, uruskan bahan dan elakkan meninggalkan kepingan yang longgar atau tergantung.

Pada penilaian yang lebih tinggi, tabiat permukaan yang sama menjadi kurang diagnostik. A kuat pemain boleh menanggukuhkan castling kerana pusat ditutup, gerakkan ratu awal kerana kedudukan itu mengandungi taktik konkrit, atau gerakkan bahagian yang sama dua kali kerana ia memenangi tempo atau memaksa konsesi struktur. Tabiat mentah masih mempunyai makna, tetapi hubungan antara tabiat dan rating menjadi lebih bersyarat. Inilah sebabnya mengapa Elo+Chess menggunakan potongan atas untuk bimbingan utamanya tuntutan dan sebab pengguna di atas julat itu diberi amaran bahawa hubungan yang ketat antara tabiat berprinsip dan peringkat rosak.

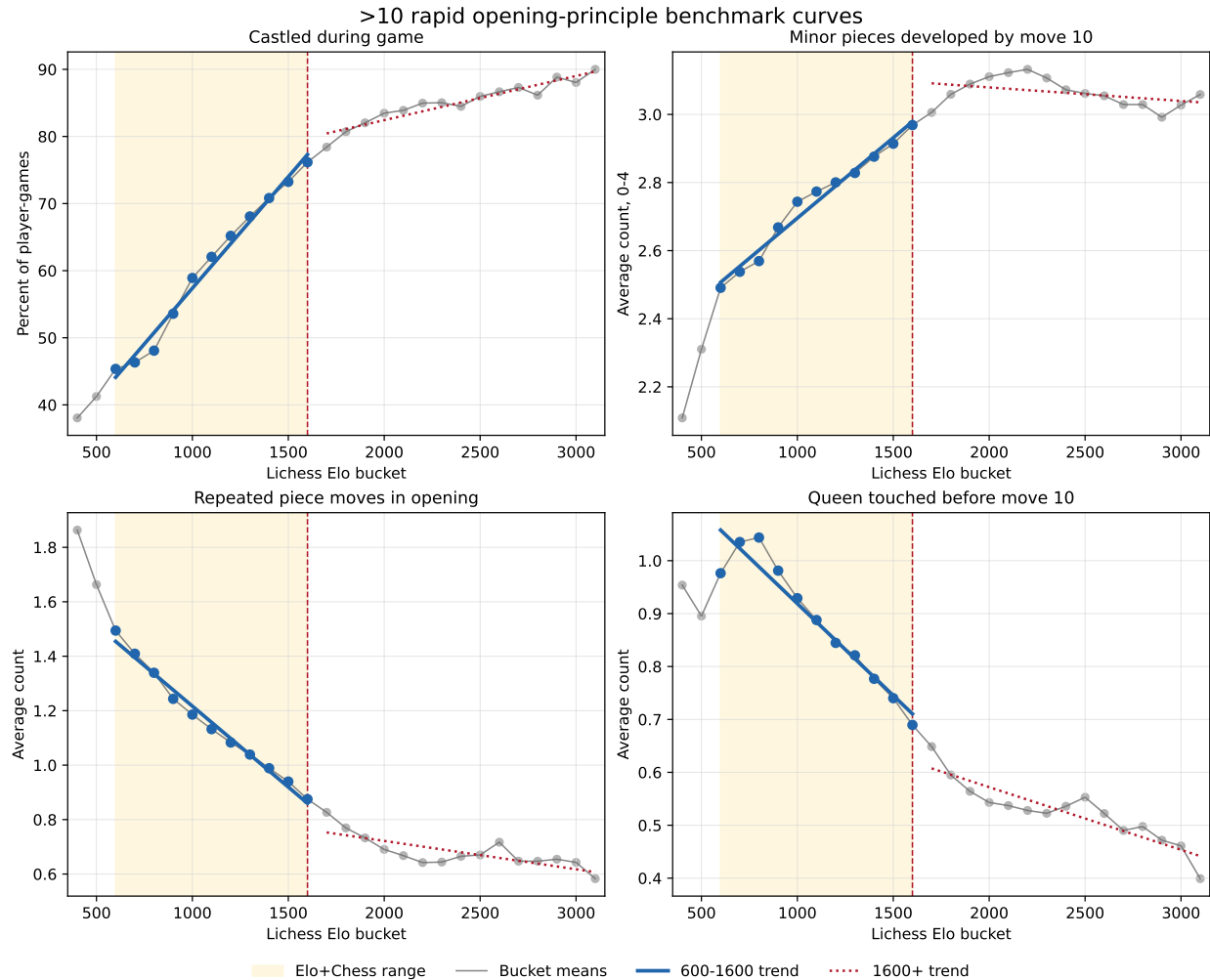


Figure 7: Lengkung penanda aras prinsip pembukaan yang dipilih untuk permainan pantas yang lebih panjang.

11 Metrik Taktikal Dua Sebelah dan Sasaran Persentil

Sesetengah metrik mempunyai bentuk yang bertentangan daripada contoh prinsip pembukaan. garpu adalah contoh yang berguna kerana acara itu sememangnya dua hala. Seorang pemain yang mencari dan menukar garpu yang lebih berguna daripada rakan sebaya melakukan sesuatu yang baik, tetapi kadar populasi garpu ditukar jatuh dengan penarafan kerana lebih kuat pihak lawan membenarkan lebih sedikit peluang fork dan bertahan daripada ancaman taktikal lebih aktif.

Rajah 8 menunjukkan kesan ini. Kedua-dua garpu ditukar oleh pemain laporan dan garpu yang ditukar oleh pihak lawan menjadi kurang kerap penarafan meningkat. Itu tidak bermakna melaksanakan garpu adalah buruk. Ini bermakna peristiwa mentah kadar sebahagiannya dikawal oleh kadar ralat lawan dan tekstur permainan. Untuk metrik seperti ini, Elo+Chess oleh itu menggunakan persentil sejarah rakan sebaya di dalam baldi Elo pemain sendiri dan bukannya hanya bergantung pada arah aliran purata baldi global.

Untuk membina sasaran persentil ini, Elo+Chess sampel pemain mengikut jenis permainan dan Baldi Elo, kemudian menggunakan permainan kelayakan baru-baru ini untuk setiap pemain

Game type	Metric	600–1600 slope per 100 Elo	1600+ slope per 100 Elo
1+0 bullet	Castled during game	4.137	0.550
	Minor pieces developed by move 10	0.063	0.009
	Repeated piece moves in opening	-0.051	-0.026
	Queen touched before move 10	-0.040	-0.011
3+0 blitz	Castled during game	4.804	0.313
	Minor pieces developed by move 10	0.084	-0.007
	Repeated piece moves in opening	-0.066	-0.014
	Queen touched before move 10	-0.053	-0.012
10+0 rapid	Castled during game	4.753	0.665
	Minor pieces developed by move 10	0.076	0.008
	Repeated piece moves in opening	-0.064	-0.025
	Queen touched before move 10	-0.052	-0.015
>10 minute rapid	Castled during game	3.320	0.659
	Minor pieces developed by move 10	0.047	-0.004
	Repeated piece moves in opening	-0.059	-0.010
	Queen touched before move 10	-0.035	-0.012

Table 5: Anggaran cerun lengkung baldi untuk empat contoh prinsip pembukaan metrik merentas jenis permainan pengeluaran.

sampel. The set sasaran semasa menggunakan 11 baldi daripada 600 hingga 1600, 200 pemain setiap baldi, dan sehingga 50 perlawanan kelayakan baru-baru ini bagi setiap pemain untuk setiap pengeluaran jenis permainan. Ini memberikan 2,200 sampel pemain bagi setiap jenis permainan dan lebih kurang 110,000 baris permainan pemain bagi setiap jenis permainan untuk persentil dalam baldi pengagihan.

Game type	Elo buckets	Players per bucket	Games per player	Player samples
1+0 bullet	11	200	49–50	2200
3+0 blitz	11	200	27–50	2200
10+0 rapid	11	200	37–50	2200
>10 minute rapid	11	200	47–50	2200

Table 6: Set sasaran persentil sejarah rakan sebaya semasa. Ini adalah sampel sejarah pemain yang digunakan untuk menganggarkan pengagihan dalam baldi untuk metrik gaya persentil.

Rajah 9 menggambarkan sasaran yang terhasil pengedaran untuk kadar garpu ditukar pemain sampel dalam 3+0 kilat. Setiap kotak adalah pengedaran dalam baldi merentas pemain sampel, bukan min baldi merentas permainan individu. Dalam UI laporan, nilai pengguna dibandingkan dengan yang berkaitan kotak untuk baldi Elo yang dipetakan pengguna. Ini adalah asas untuk kenyataan seperti sama ada kadar fork ditukar pemain adalah tinggi atau rendah berbanding rakan sebaya di tahap yang sama, walaupun apabila keseluruhan kadar peristiwa populasi menurun dengan penarafan.

12 Kos Replikasi

Kaedah ini boleh dihasilkan semula pada dasarnya, tetapi ia tidak ringan. Membina semula lengkung penanda aras memerlukan:

- akses kepada fail sejarah permainan bulanan Lichess yang besar;

Two-sided converted-fork rates by Elo bucket

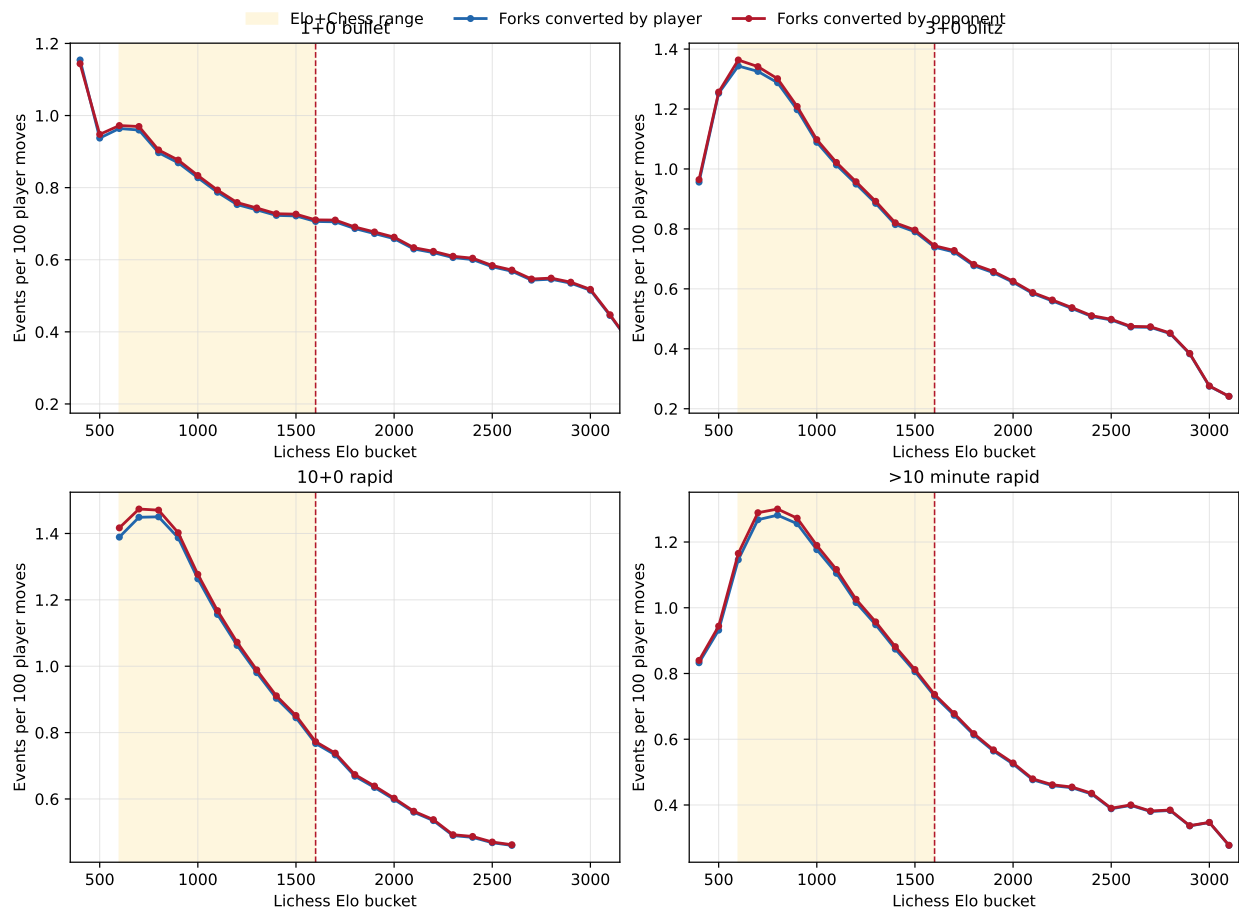


Figure 8: Kadar garpu tukar dua belah oleh baldi Elo. Acara garpu ditukar jatuh pada rating yang lebih tinggi kerana kedua-dua pihak mempertahankan garpu bersih yang lebih baik dan kurang penukaran tersedia.

- penapisan berstrata mengikut jenis permainan, baldi penilaian dan kelayakan peraturan;
- penghurai langkah undang-undang dan penilai negara lembaga yang mampu berkembang berpuluh juta negeri bergerak;
- ciri logik untuk pembukaan, bahan, struktur pajak gadai, keselamatan raja, benteng aktiviti, taktik, pengurusan masa dan hasil permainan;
- pengagregatan daripada keadaan bergerak kepada ciri permainan pemain;
- ringkasan peringkat baldi untuk setiap metrik laporan;
- semakan manual setiap keluk penanda aras calon sebelum ia digunakan dalam laporan ke-jurulatihan.

Untuk 3+0 kilat, ini bermakna hampir setengah juta permainan, hampir satu juta baris pemain-permainan, dan lebih daripada 28 juta baris keadaan bergerak. Di seberang empat jenis permainan

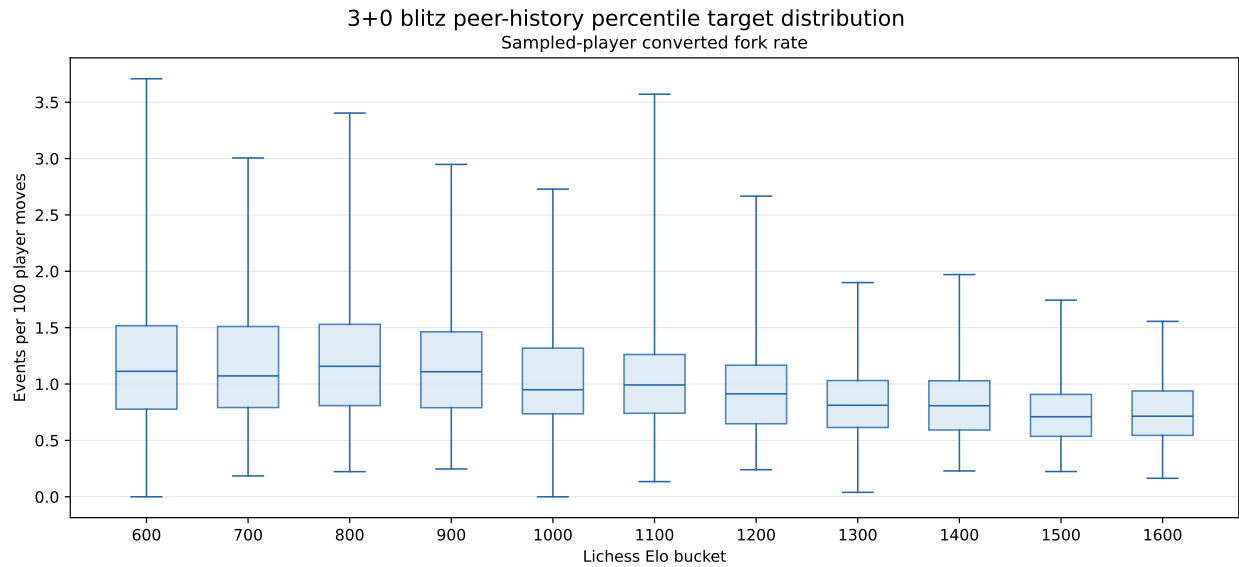


Figure 9: Contoh 3+0 blitz taburan sasaran sejarah rakan sebaya untuk pemain sampel kadar garpu ditukar. Peratusan dikira dalam baldi Elo jadi laporan membandingkan pemain dengan rakan sebaya yang menghadapi peluang taktikal yang hampir sama kadar.

penanda aras, artifak penanda aras semasa mengandungi lebih daripada 2.55 juta permainan, lebih daripada 5.10 juta baris permainan pemain, dan lebih daripada 147 juta baris keadaan bergerak. Skala adalah pusat kepada nilai penanda aras: ia membolehkan laporan menunjukkan kepada pengguna perkara yang sebenarnya berlaku dalam permainan yang dimainkan oleh pemain berhampiran tahap mereka dan bukannya hanya bergantung pada slogan catur umum.

13 Had

Keluk penanda aras adalah penerangan empirikal, bukan bukti sebab. Seorang pemain tidak mendapat rating hanya dengan memadankan min baldi. Metrik juga ringkasan tidak sempurna kedudukan kompleks: langkah ratu awal boleh menjadi sangat baik dalam satu kedudukan dan melulu di tempat lain. Tujuan keluk adalah untuk mengenal pasti tabiat yang berulang dan membandingkannya dengan tingkah laku rakan sebaya, bukan menggantikan pengiraan atau pertimbangan bimbingan.

Lengkung juga adalah lengkung berskala Lichess. Apabila pengguna membawa permainan Chess.com sejarah, Elo+Chess memetakan baldi penarafan yang berkaitan ke penanda aras Lichess skala menggunakan model pemetaan merentas platform yang berasingan. Lapisan pemetaan itu ialah diterangkan dalam nota penyelidikan Elo+Chess teman tentang Lichess-to-Chess.com penukaran rating: [Estimating Cross-Platform Chess Rating Mappings with Regresi Modal](#). Pemetaan ini tidak boleh dibaca sebagai mengekalkan persentil pangkat. Ia mengekalkan anggaran kesetaraan penilaian antara kedua-dua rating sistem; kedudukan persentil kekal khusus platform kerana pemain aktif pengagihan adalah berbeza.

14 Grafik Laporan Pengeluaran

Laporan pengeluaran menukar artifak penanda aras kepada panel peringkat metrik yang boleh dibaca tanpa mengetahui saluran paip binaan penuh. Angka 10 and 11 tunjukkan tiga contoh daripada reka bentuk laporan langsung Elo+Chess.

Panel prinsip pembukaan dalam Rajah 10 gunakan pembentangan lengkung penanda aras biasa. Setiap kad bermula dengan keluarga metrik dan nama metrik, kemudian memberikan peraturan tafsiran ringkas. The gred besar di sudut kanan atas sengaja dipisahkan daripada mentah nilai metrik: ia menjawab soalan yang dihadapi pengguna “bagaimana gred tabiat ini terhadap penanda aras?” manakala baris di bawah mengekalkan nilai yang diukur. Empat baris ringkasan menunjukkan Sepanjang Hayat, 10 Terakhir, Menang dan Kalah. Ini menjadikan diagnostik panel dan bukan sekadar hiasan. Jika Seumur Hidup dan 10 Terakhir bersetuju, tabiat itu mungkin stabil. Jika menang dan kalah berbeza, metriknya mungkin bergantung kepada hasil atau terikat dengan keadaan permainan dan bukannya tabiat mudah.

Kawasan carta menggunakan latar belakang gelap terkawal, garis arah aliran emas dan berwarna penanda untuk empat keping. Anotasi arah aliran menyatakan secara eksplisit sama ada hubungan penanda aras naik atau turun dengan Elo. Ini penting kerana sesetengah metrik adalah lebih tinggi-lebih baik, seperti pembangunan bahagian kecil, manakala yang lain lebih rendah-lebih baik, seperti pergerakan ratu awal. Oleh itu, kad itu tidak meminta pengguna membuat kesimpulan arah dari cerun sahaja. Perlawanan akhir “Maksud ini” dan “Petua kejurulatihan” menterjemah hasil penanda aras menjadi arahan catur konkrit sambil mengekalkan konteks empirikal.

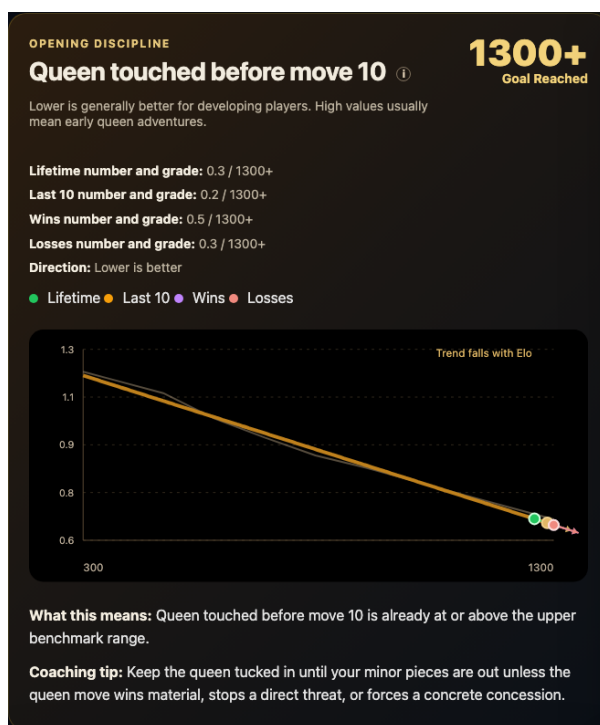
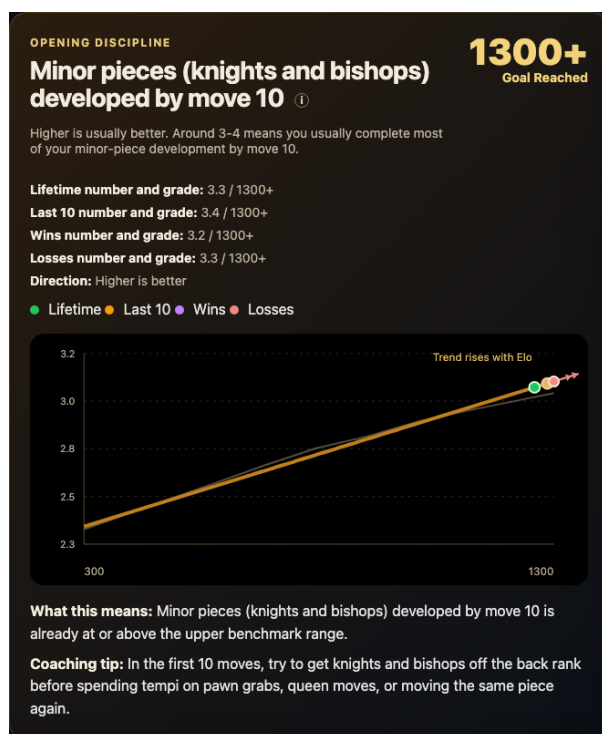


Figure 10: Panel prinsip pembukaan pengeluaran. Tatabahasa visual yang sama mengendalikannya metrik yang lebih tinggi adalah lebih baik, pembangunan bahagian kecil dan metrik yang lebih rendah adalah lebih baik, pergerakan ratu awal. Kedua-dua panel mendedahkan Sepanjang Hayat, 10 Terakhir, Menang dan Kalah jadi laporan itu boleh memisahkan tabiat stabil daripada terkini atau bergantung kepada hasil corak.

Rajah 11 menunjukkan gaya persentil pembentangan digunakan untuk metrik yang kadar mentahnya tidak diwakili dengan baik oleh a trend global tunggal. Garpu menang adalah contoh taktikal: kadar populasi perubahan garpu yang ditukar dengan kedua-dua kemahiran pemain dan kadar ralat lawan. The oleh itu kad membandingkan nilai pengguna dengan sejarah pemain sebaya dalam baldi Elo dipetakan. Boxplot memaparkan pengedaran rakan sebaya, termasuk julat antara kuartil, median dan misai. Penanda pengguna diplot pada skala yang sama dan dilabelkan dengan kedua-dua nilai mentah dan pangkat persentil. Bersebelahan baldi perbandingan kekal kelihatan dalam bentuk diredam supaya pengguna dapat melihat bahawa baldi rakan sebaya adalah tempatan, bukan skala universal.

Reka bentuk ini menjadikan metrik persentil boleh diaudit. Pengguna melihat nilai mentah, persentil, baldi rakan sebaya yang digunakan untuk perbandingan, dan terjemahan Pemetaan baldi Chess.com-ke-Lichess. Seumur Hidup yang sama, 10 Terakhir, Menang, dan Baris kerugian dikekalkan supaya markah persentil taktikal masih boleh disemak untuk kesan kekinian dan pergantungan keputusan.

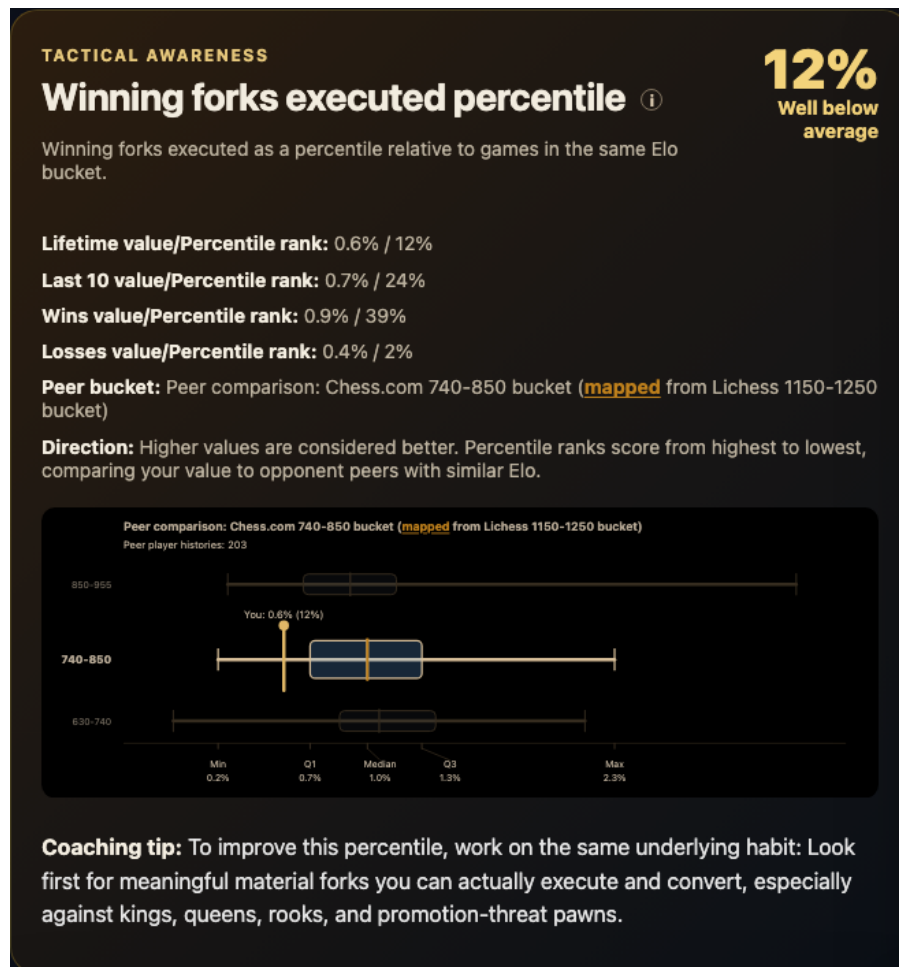


Figure 11: Panel persentil pengeluaran untuk garpu menang dilaksanakan. plot kotak menunjukkan pengedaran rakan sebaya sama baldi yang digunakan oleh laporan, manakala emas penanda menunjukkan nilai mentah dan kedudukan persentil pengguna.

15 Kesimpulan

Laporan penanda aras Elo+Chess dibina daripada pengiraan keadaan bergerak yang besar sampel Lichess berstrata. Setiap metrik bermula sebagai satu set keadaan papan konkrit dan pembolehubah keadaan bergerak, menjadi ciri permainan pemain, dan kemudian dipuratakan oleh baldi Elo untuk membentuk lengkung penanda aras empirikal. Prinsip pembukaan contoh menunjukkan mengapa pendekatan ini berguna: tabiat catur mudah mempunyai kuat, hubungan yang boleh dilihat dengan penilaian dalam julat sasaran, manakala mereka perhubungan sering mendatar atau menjadi lebih bersyarat di atas cutoff atas. Itulah sebab utama Elo+Chess memfokuskan tuntutan bimbingannya pada penarafan julat di mana data menyokongnya dengan paling jelas.