

LEMBAR KERJA MURID (LKM) DIGITAL BERBASIS PMRI

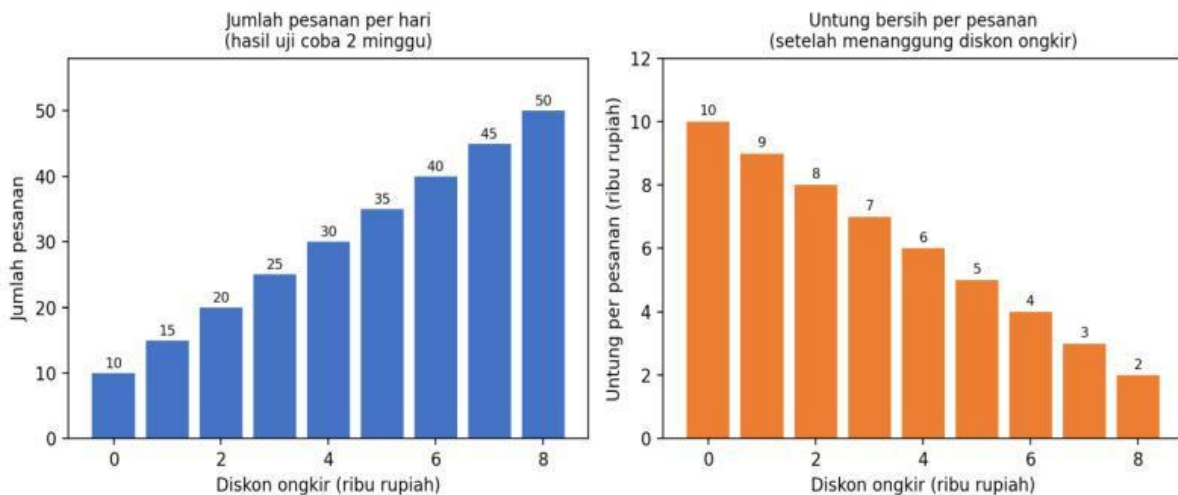
Aktivitas 1 (Mengonstruksi Fungsi Kuadrat dari Permasalahan Kontekstual)

Materi	Fungsi Kuadrat
Konteks	Diskon ongkir pada layanan <i>instant delivery</i> dan keuntungan toko, Toko Pempek Cek Minah
Alat bantu	GeoGebra (tahap <i>referential</i> , <i>general</i> , <i>formal</i>)
Tujuan Pembelajaran	Peserta didik dapat mengonstruksi fungsi kuadrat dari permasalahan kontekstual (keuntungan toko terhadap besar diskon ongkir)

TAHAP 1 · SITUATIONAL

Memahami situasi nyata — belum ada perhitungan matematis

Toko Pempek Cek Minah sedang mempertimbangkan memberi diskon ongkir pada layanan *instant delivery* supaya makin banyak pelanggan tertarik memesan. Namun, setiap rupiah diskon ongkir yang ditanggung toko juga mengurangi untung bersih dari setiap pesanan. Selama dua minggu, toko mencoba beberapa besar diskon ongkir yang berbeda dan mencatat hasilnya.



Gambar 1. Ilustrasi hasil uji coba diskon ongkir *instant delivery* Toko Pempek Cek Minah (permisalan)

Amati dan Diskusikan

Perhatikan kedua grafik di atas. Semakin besar diskon ongkir yang diberikan, jumlah pesanan semakin banyak, tetapi untung per pesanan semakin kecil. Menurutmu, bagaimana pola untung total per hari (jumlah pesanan $\times$ untung per pesanan) seiring bertambahnya diskon ongkir? Apakah akan terus naik, terus turun, atau naik lalu turun?

1. Perhatikan kedua grafik di atas. Semakin besar diskon ongkir, jumlah pesanan semakin banyak, tapi untung per pesanan semakin kecil. Coba bayangkan dua kondisi ekstrem: kalau diskonnya sangat kecil (hampir Rp0), untung per pesanan besar tapi pesanan sedikit. Kalau diskonnya sangat besar (Rp8.000), pesanan banyak tapi untung per pesanan hampir habis. Menurutmu, di kondisi mana untung total toko lebih besar? Coba jelaskan alasanmu.
2. Coba hitung untung total pada saat diskon ongkir = Rp0 (tanpa diskon) dan diskon ongkir = Rp8.000, menggunakan data pada Gambar 1. Lengkapi tabel berikut, lalu tuliskan perbandingan hasilnya dalam 2-3 kalimat.

	Diskon Ongkir = Rp0	Diskon Ongkir = Rp8.000
Jumlah pesanan		
Untung per pesanan		
Untung total (jumlah pesanan $\times$ untung per pesanan)		

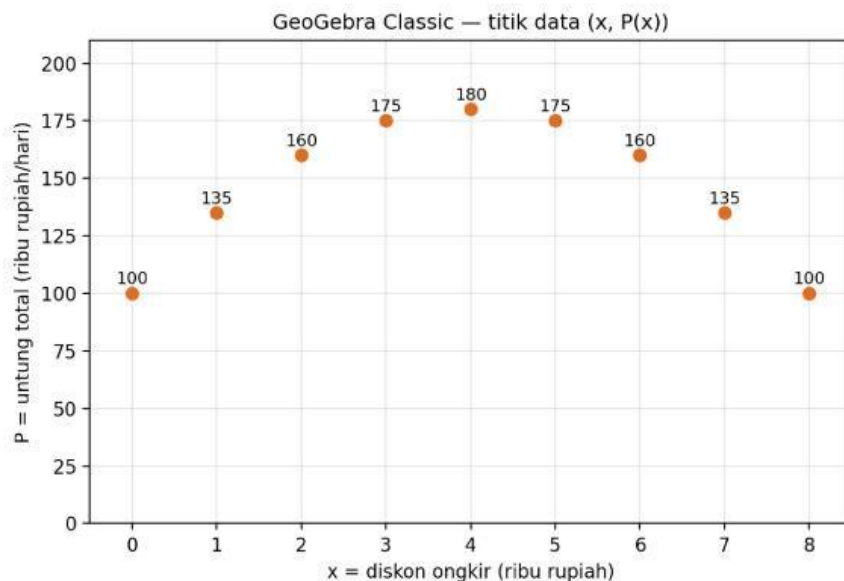
Perbandingan =

TAHAP 2 · REFERENTIAL

Memodelkan situasi secara informal menggunakan GeoGebra

Untuk melihat pola untung total secara menyeluruh, hitung untung total (jumlah pesanan $\times$ untung per pesanan) untuk setiap nilai diskon ongkir pada Gambar 1. Lengkapi tabel berikut.

x (Diskon Ongkir)	Jumlah Pesanan	Untung Per Pesanan	$P(x)$ = Untung Total
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			



Gambar 2. Ilustrasi tampilan GeoGebra dengan titik data untung total Toko Pempek Cek Minah (permisalan)

Catatan penting

Nilai $P(x)$ diperoleh dari perkalian jumlah pesanan dan untung per pesanan untuk setiap nilai x (besar diskon ongkir dalam ribu rupiah), sesuai data pada Gambar 1. Contoh untuk $x = 0$: jumlah pesanan = 10, untung per pesanan = Rp10.000, sehingga $P(0) = 10 \times 10.000 = 100$ (dalam ribu rupiah). Gunakan cara yang sama untuk mengisi tabel di atas.

3. Buka file GeoGebra yang sudah disediakan. Masukkan ketujuh titik data $(x, P(x))$ ke bidang koordinat GeoGebra.

4. Amati sebaran titik-titik tersebut pada Gambar 2.
- Apakah titik-titiknya naik terus, turun terus, atau naik dulu baru turun?
 - Kalau titik-titik itu dihubungkan dengan kurva mulus, kira-kira bentuknya menyerupai apa? (Misalnya: seperti bukit, seperti huruf U terbalik, atau bentuk lain? Coba gambarkan dengan kata-katamu sendiri.)
5. Apakah dugaanmu di Tahap 1 (soal nomor 1) sesuai dengan pola yang terlihat sekarang?

TAHAP 3 · GENERAL

Menemukan pola dan menggeneralisasi hubungan x dan $P(x)$

6. Perhatikan tabel data. Bandingkan nilai $P(x)$ pada $x = 3$ dengan $x = 5$, serta pada $x = 2$ dengan $x = 6$. Apa yang kamu temukan? Menurutmu, mengapa keduanya bisa bernilai sama?
7. Perhatikan tabel data $P(x)$ yang sudah kamu isi.
- Pada nilai x berapa, $P(x)$ mencapai nilai paling besar? Berapa nilai $P(x)$ di titik tersebut?
 - Perhatikan nilai $P(x)$ sebelum dan sesudah titik tertinggi tersebut. Dari $x = 0$ sampai titik tertinggi tadi, apakah nilai $P(x)$ naik, turun, atau tetap? Dari titik tertinggi tadi sampai $x = 6$, apakah nilai $P(x)$ naik, turun, atau tetap?
 - Perhatikan besar kenaikan/penurunan $P(x)$ di setiap langkah (misalnya dari $x=0$ ke $x=1$, $x=1$ ke $x=2$, dan seterusnya, sampai mendekati titik tertinggi, lalu setelah melewatinya). Apakah besar kenaikan/penurunannya selalu sama, atau berubah-ubah? Jelaskan apa yang kamu amati.
8. Ingat kembali bagaimana $P(x)$ diperoleh di Tahap 2: $P(x) = (\text{jumlah pesanan}) \times (\text{untung per pesanan})$. Perhatikan kembali tabel berikut, lalu lengkapi kolom "Selisih" untuk melihat pertambahan/pengurangan dari satu baris ke baris berikutnya.
- Jumlah Pesanan

x	Jumlah Pesanan	Selisih dari baris sebelumnya
0	10	
1	15	
2	20	
3	25	
4	30	
5	35	
6	40	
7	45	
8	50	

Dari selisih yang kamu temukan, tuliskan bentuk umum jumlah pesanan dalam x :

- Untung Per Pesanan

x	Jumlah Pesanan	Selisih dari baris sebelumnya
0	10	
1	15	
2	20	
3	25	
4	30	
5	35	
6	40	
7	45	
8	50	

Dari selisih yang kamu temukan, tuliskan bentuk umum untung per pesanan dalam x :

- Gunakan kedua bentuk umum yang kamu temukan di (a) dan (b) untuk menuliskan $P(x)$ sebagai hasil perkalian keduanya:

$P(x) = \dots\dots\dots$

TAHAP 4 · FORMAL*Menuliskan bentuk formal fungsi kuadrat*

9. Jabarkan perkalian $P(x) = (10 + 5x)(10 - x)$ menjadi bentuk umum $P(x) = ax^2 + bx + c$. Tentukan nilai a , b , dan c .
10. Periksa kembali: masukkan $x = 3$ dan $x = 4$ ke fungsi $P(x)$ yang kamu peroleh. Apakah hasilnya sesuai dengan data pada tabel (175 dan 180)?
11. Mengapa hasil kali dua bentuk linear seperti $(10 + 5x)$ dan $(10 - x)$ dapat menghasilkan fungsi kuadrat? Jelaskan dengan bahasamu sendiri.

Kesimpulan

Ketika dua besaran yang saling berlawanan arah perubahannya (jumlah pesanan naik, untung per pesanan turun) dikalikan, hasilnya membentuk fungsi kuadrat $P(x) = ax^2 + bx + c$. Fungsi ini disebut fungsi kuadrat karena variabel x berpangkat tertinggi dua. Fungsi $P(x)$ yang sudah kamu konstruksi ini akan digunakan kembali pada aktivitas berikutnya untuk mempelajari grafik dan ciri-cirinya lebih lanjut, termasuk menentukan besar diskon ongkir yang memberikan untung maksimal bagi Toko Pempek Cek Minah.