

LAPORAN PRAKTIKUM

“POST TEST PERTEMUAN 4: FUNGSI DAN KOMPOSISI DUA FUNGSI”

Diajukan untuk memenuhi salah satu praktikum Mata Kuliah Matematika Diskrit yang di
ampu oleh:

Nur Rochmah Dyah PA, S.T., M.Kom.



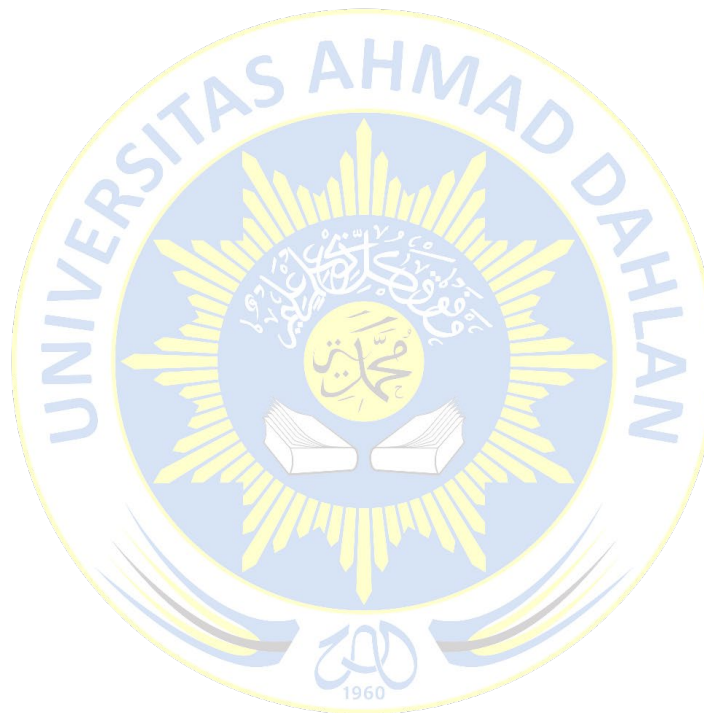
Disusun Oleh:

Mohammad Farid Hendianto 2200018401

UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
TAHUN 2023

DAFTAR SOAL

1. Buatlah program faktorial inputan (n) dengan menggunakan fungsi iterative! 15
 - a. Tuliskan komentar yang sesuai dari no {1,2,3} yang pada program di atas 16
 - b. Modifikasi program di atas menjadi program yang dinamis..... 19
 - c. Membuat program menghitung faktorial Jika $n = 6$, maka n faktorial ($n!$) = $n \times (n-1)!$ atau lengkapnya = $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ 19



Berikut adalah kodingan untuk kedua soal di dalam satu program di visual studio code:

```

1  /*
2   * Nama      : Mohammad Farid Hendianto
3   * NIM       : 2200018401
4   * Kelas    : A
5   * Mata Kuliah : Matematika Diskrit
6   * Dosen    : Nur Rochmah Dyah P.D., S.T., M.Kom.
7   * POST TEST ke-IV
8   */
9
10 #include <iostream>
11 #include <conio.h>
12 #include <conio.h>
13 using namespace std;
14
15 // deklarasi class Number
16 class Number {
17 private:
18     int n;
19 public:
20     float result;
21
22     // fungsi untuk menginputkan nilai n
23     void input() {
24         cout << "Masukkan Nilai n : ";
25         cin >> n;
26     }
27
28     // fungsi perhitungan faktorial
29     int calcfactorial(int n) {
30         result = 1;
31         for(int i = 1; i <= n; i++){
32             result *= i;
33         }
34         return result;
35     }
36
37     // fungsi untuk menampilkan perhitungan faktorial
38     void showfactorial(int n){
39         cout << n << "!" = ";
40         for (int i = n; i > 0; i--) {
41             if (i == 1)
42                 cout << i << " = ";
43             else
44                 cout << i << " x ";
45         }
46         cout << calcfactorial(n) << endl;
47     }
48

```

```

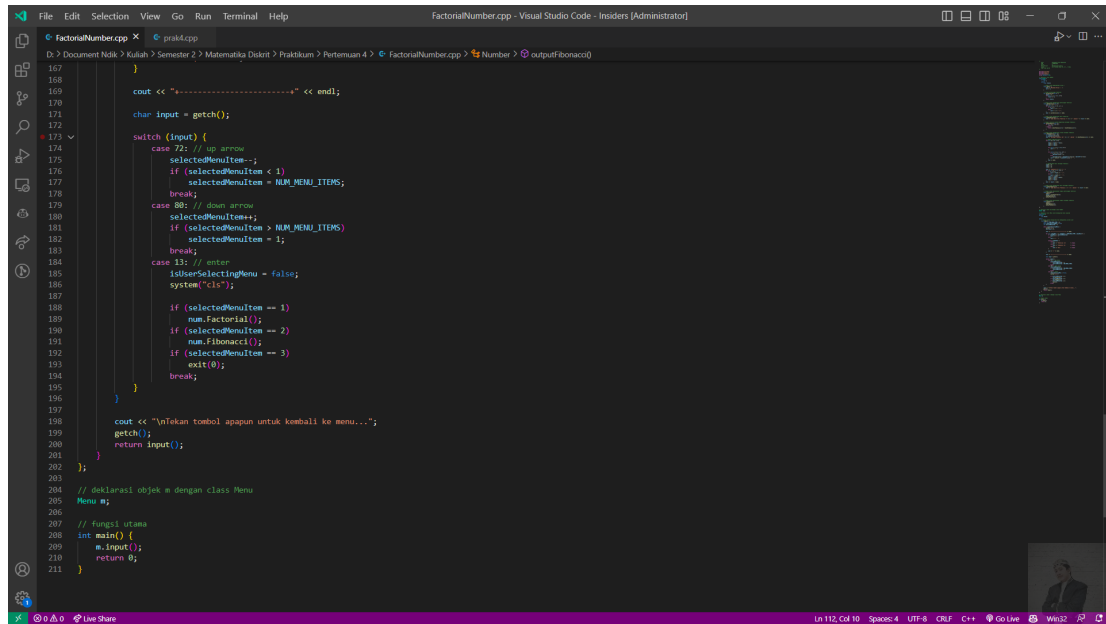
49     // fungsi untuk menampilkan hasil faktorial
50     void outputfactorial() {
51         cout << "Jadi hasil dari faktorial (" << n << ") adalah " << result << endl;
52     }
53
54     // fungsi recursive untuk menghitung bilangan fibonacci
55     int checkfibonacci(int n) {
56         if (n == 0 || n == 1) {
57             return n;
58         } else {
59             return checkfibonacci(n-1) + checkfibonacci(n-2);
60         }
61     }
62
63     // fungsi untuk menampilkan urutan bilangan fibonacci
64     void showfibonacci(int n) {
65         int fib[3] = {0, 1, 0};
66         int pascalArr[10][10];
67         cout << "Bilangan fibonacci ke-" << n << " adalah " << checkfibonacci(n-1) << endl;
68
69         // membuat segitiga pascal
70         for(int i=0; i<n; i++){
71             fib[2] = fib[0] + fib[1];
72             fib[0] = fib[1];
73             fib[1] = fib[2];
74
75             for (int j = 0; j < n-i; j++) {
76                 cout << " ";
77             }
78
79             for (int j = 0; j <= i; j++) {
80                 if (j == 0 || j == i)
81                     pascalArr[i][j] = 1;
82                 else
83                     pascalArr[i][j] = pascalArr[i-1][j-1] + pascalArr[i-1][j];
84                 cout << setw(3) << pascalArr[i][j] << " ";
85             }
86             cout << endl;
87         }
88
89         // menampilkan hasil bilangan fibonacci
90         fib[0] = 0;
91         fib[1] = 1;
92         fib[2] = 0;
93
94         cout << "Fibonacci(" << n << ") = ";
95

```

```

File Edit Selection View Go Run Terminal Help
FactorialNumber.cpp - Visual Studio Code - Insiders [Administrator]

D:\Document Ndk > Kuliah > Semester 2 > Matematika Diskrit > Praktikum > Pertemuan 4 > FactorialNumber.cpp > ...
87
88
89
90 // menampilkan hasil bilangan fibonacci
91 fib[0] = 0;
92 fib[1] = 1;
93 fib[2] = 0;
94
95 cout << "fibonacci(" << n << ") = ";
96 for (int i = 0; i < n; i++) {
97     if (i == n-1)
98         cout << fib[i] << " = ";
99     else
100         cout << fib[i] << " + ";
101     result += fib[i];
102     fib[2] = fib[0] + fib[1];
103     fib[0] = fib[1];
104     fib[1] = fib[2];
105 }
106 cout << result << endl;
107
108
109 // fungsi untuk menampilkan hasil bilangan fibonacci
110 void outputFibonacci() {
111     cout << "Jadi hasil dari fibonacci ( << n << ) adalah " << result << endl;
112 }
113
114 // fungsi untuk menjalankan fungsi perhitungan faktorial
115 void Factorial() {
116     Input();
117     result = calcFactorial(n);
118     showFactorial(n);
119     outputFactorial();
120 }
121
122 // fungsi untuk menjalankan fungsi bilangan fibonacci
123 void Fibonacci() {
124     Input();
125     showFibonacci(n);
126     outputFibonacci();
127 }
128 };
129
130 // deklarasi objek num dengan class Number
131 Number num;
132
133 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
134 class Menu {
135 private:
136     int choice;
137 public:
138     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
139     void Input() {
140         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
141         bool isUserSelectingMenu = true;
142         int selectedMenuItem = 1;
143
144         while (isUserSelectingMenu) {
145             system("cls");
146             num.result = 0;
147
148             cout << "-----" << endl;
149
150             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
151                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
152                     cout << "> ";
153                 else
154                     cout << "| ";
155
156                 switch (indexMenu) {
157                     case 1:
158                         cout << "Faktorial (n) "; break;
159                     case 2:
160                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
161                     case 3:
162                         cout << "Exit "; break;
163                 }
164             }
165             cout << "|" << endl;
166
167             cout << "-----" << endl;
168
169             char Input = getch();
170
171             switch (Input) {
172                 case '2': // up arrow
173                     selectedMenuItem--;
174                     if (selectedMenuItem < 1)
175                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
176                     break;
177             }
178         }
179     }
180 }
181
182 // deklarasi objek menu dengan class Menu
183 Menu menu;
184
185 // deklarasi objek num dengan class Number
186 Number num;
187
188 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
189 class Menu {
190 private:
191     int choice;
192 public:
193     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
194     void Input() {
195         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
196         bool isUserSelectingMenu = true;
197         int selectedMenuItem = 1;
198
199         while (isUserSelectingMenu) {
200             system("cls");
201             num.result = 0;
202
203             cout << "-----" << endl;
204
205             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
206                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
207                     cout << "> ";
208                 else
209                     cout << "| ";
210
211                 switch (indexMenu) {
212                     case 1:
213                         cout << "Faktorial (n) "; break;
214                     case 2:
215                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
216                     case 3:
217                         cout << "Exit "; break;
218                 }
219             }
220             cout << "|" << endl;
221
222             cout << "-----" << endl;
223
224             char Input = getch();
225
226             switch (Input) {
227                 case '2': // up arrow
228                     selectedMenuItem--;
229                     if (selectedMenuItem < 1)
230                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
231                     break;
232             }
233         }
234     }
235 }
236
237 // deklarasi objek menu dengan class Menu
238 Menu menu;
239
240 // deklarasi objek num dengan class Number
241 Number num;
242
243 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
244 class Menu {
245 private:
246     int choice;
247 public:
248     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
249     void Input() {
250         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
251         bool isUserSelectingMenu = true;
252         int selectedMenuItem = 1;
253
254         while (isUserSelectingMenu) {
255             system("cls");
256             num.result = 0;
257
258             cout << "-----" << endl;
259
260             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
261                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
262                     cout << "> ";
263                 else
264                     cout << "| ";
265
266                 switch (indexMenu) {
267                     case 1:
268                         cout << "Faktorial (n) "; break;
269                     case 2:
270                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
271                     case 3:
272                         cout << "Exit "; break;
273                 }
274             }
275             cout << "|" << endl;
276
277             cout << "-----" << endl;
278
279             char Input = getch();
280
281             switch (Input) {
282                 case '2': // up arrow
283                     selectedMenuItem--;
284                     if (selectedMenuItem < 1)
285                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
286                     break;
287             }
288         }
289     }
290 }
291
292 // deklarasi objek menu dengan class Menu
293 Menu menu;
294
295 // deklarasi objek num dengan class Number
296 Number num;
297
298 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
299 class Menu {
300 private:
301     int choice;
302 public:
303     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
304     void Input() {
305         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
306         bool isUserSelectingMenu = true;
307         int selectedMenuItem = 1;
308
309         while (isUserSelectingMenu) {
310             system("cls");
311             num.result = 0;
312
313             cout << "-----" << endl;
314
315             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
316                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
317                     cout << "> ";
318                 else
319                     cout << "| ";
320
321                 switch (indexMenu) {
322                     case 1:
323                         cout << "Faktorial (n) "; break;
324                     case 2:
325                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
326                     case 3:
327                         cout << "Exit "; break;
328                 }
329             }
330             cout << "|" << endl;
331
332             cout << "-----" << endl;
333
334             char Input = getch();
335
336             switch (Input) {
337                 case '2': // up arrow
338                     selectedMenuItem--;
339                     if (selectedMenuItem < 1)
340                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
341                     break;
342             }
343         }
344     }
345 }
346
347 // deklarasi objek menu dengan class Menu
348 Menu menu;
349
350 // deklarasi objek num dengan class Number
351 Number num;
352
353 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
354 class Menu {
355 private:
356     int choice;
357 public:
358     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
359     void Input() {
360         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
361         bool isUserSelectingMenu = true;
362         int selectedMenuItem = 1;
363
364         while (isUserSelectingMenu) {
365             system("cls");
366             num.result = 0;
367
368             cout << "-----" << endl;
369
370             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
371                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
372                     cout << "> ";
373                 else
374                     cout << "| ";
375
376                 switch (indexMenu) {
377                     case 1:
378                         cout << "Faktorial (n) "; break;
379                     case 2:
380                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
381                     case 3:
382                         cout << "Exit "; break;
383                 }
384             }
385             cout << "|" << endl;
386
387             cout << "-----" << endl;
388
389             char Input = getch();
390
391             switch (Input) {
392                 case '2': // up arrow
393                     selectedMenuItem--;
394                     if (selectedMenuItem < 1)
395                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
396                     break;
397             }
398         }
399     }
400 }
401
402 // deklarasi objek menu dengan class Menu
403 Menu menu;
404
405 // deklarasi objek num dengan class Number
406 Number num;
407
408 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
409 class Menu {
410 private:
411     int choice;
412 public:
413     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
414     void Input() {
415         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
416         bool isUserSelectingMenu = true;
417         int selectedMenuItem = 1;
418
419         while (isUserSelectingMenu) {
420             system("cls");
421             num.result = 0;
422
423             cout << "-----" << endl;
424
425             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
426                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
427                     cout << "> ";
428                 else
429                     cout << "| ";
430
431                 switch (indexMenu) {
432                     case 1:
433                         cout << "Faktorial (n) "; break;
434                     case 2:
435                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
436                     case 3:
437                         cout << "Exit "; break;
438                 }
439             }
440             cout << "|" << endl;
441
442             cout << "-----" << endl;
443
444             char Input = getch();
445
446             switch (Input) {
447                 case '2': // up arrow
448                     selectedMenuItem--;
449                     if (selectedMenuItem < 1)
450                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
451                     break;
452             }
453         }
454     }
455 }
456
457 // deklarasi objek menu dengan class Menu
458 Menu menu;
459
460 // deklarasi objek num dengan class Number
461 Number num;
462
463 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
464 class Menu {
465 private:
466     int choice;
467 public:
468     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
469     void Input() {
470         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
471         bool isUserSelectingMenu = true;
472         int selectedMenuItem = 1;
473
474         while (isUserSelectingMenu) {
475             system("cls");
476             num.result = 0;
477
478             cout << "-----" << endl;
479
480             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
481                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
482                     cout << "> ";
483                 else
484                     cout << "| ";
485
486                 switch (indexMenu) {
487                     case 1:
488                         cout << "Faktorial (n) "; break;
489                     case 2:
490                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
491                     case 3:
492                         cout << "Exit "; break;
493                 }
494             }
495             cout << "|" << endl;
496
497             cout << "-----" << endl;
498
499             char Input = getch();
500
501             switch (Input) {
502                 case '2': // up arrow
503                     selectedMenuItem--;
504                     if (selectedMenuItem < 1)
505                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
506                     break;
507             }
508         }
509     }
510 }
511
512 // deklarasi objek menu dengan class Menu
513 Menu menu;
514
515 // deklarasi objek num dengan class Number
516 Number num;
517
518 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
519 class Menu {
520 private:
521     int choice;
522 public:
523     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
524     void Input() {
525         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
526         bool isUserSelectingMenu = true;
527         int selectedMenuItem = 1;
528
529         while (isUserSelectingMenu) {
530             system("cls");
531             num.result = 0;
532
533             cout << "-----" << endl;
534
535             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
536                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
537                     cout << "> ";
538                 else
539                     cout << "| ";
540
541                 switch (indexMenu) {
542                     case 1:
543                         cout << "Faktorial (n) "; break;
544                     case 2:
545                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
546                     case 3:
547                         cout << "Exit "; break;
548                 }
549             }
550             cout << "|" << endl;
551
552             cout << "-----" << endl;
553
554             char Input = getch();
555
556             switch (Input) {
557                 case '2': // up arrow
558                     selectedMenuItem--;
559                     if (selectedMenuItem < 1)
560                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
561                     break;
562             }
563         }
564     }
565 }
566
567 // deklarasi objek menu dengan class Menu
568 Menu menu;
569
570 // deklarasi objek num dengan class Number
571 Number num;
572
573 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
574 class Menu {
575 private:
576     int choice;
577 public:
578     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
579     void Input() {
580         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
581         bool isUserSelectingMenu = true;
582         int selectedMenuItem = 1;
583
584         while (isUserSelectingMenu) {
585             system("cls");
586             num.result = 0;
587
588             cout << "-----" << endl;
589
590             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
591                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
592                     cout << "> ";
593                 else
594                     cout << "| ";
595
596                 switch (indexMenu) {
597                     case 1:
598                         cout << "Faktorial (n) "; break;
599                     case 2:
600                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
601                     case 3:
602                         cout << "Exit "; break;
603                 }
604             }
605             cout << "|" << endl;
606
607             cout << "-----" << endl;
608
609             char Input = getch();
610
611             switch (Input) {
612                 case '2': // up arrow
613                     selectedMenuItem--;
614                     if (selectedMenuItem < 1)
615                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
616                     break;
617             }
618         }
619     }
620 }
621
622 // deklarasi objek menu dengan class Menu
623 Menu menu;
624
625 // deklarasi objek num dengan class Number
626 Number num;
627
628 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
629 class Menu {
630 private:
631     int choice;
632 public:
633     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
634     void Input() {
635         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
636         bool isUserSelectingMenu = true;
637         int selectedMenuItem = 1;
638
639         while (isUserSelectingMenu) {
640             system("cls");
641             num.result = 0;
642
643             cout << "-----" << endl;
644
645             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
646                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
647                     cout << "> ";
648                 else
649                     cout << "| ";
650
651                 switch (indexMenu) {
652                     case 1:
653                         cout << "Faktorial (n) "; break;
654                     case 2:
655                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
656                     case 3:
657                         cout << "Exit "; break;
658                 }
659             }
660             cout << "|" << endl;
661
662             cout << "-----" << endl;
663
664             char Input = getch();
665
666             switch (Input) {
667                 case '2': // up arrow
668                     selectedMenuItem--;
669                     if (selectedMenuItem < 1)
670                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
671                     break;
672             }
673         }
674     }
675 }
676
677 // deklarasi objek menu dengan class Menu
678 Menu menu;
679
680 // deklarasi objek num dengan class Number
681 Number num;
682
683 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
684 class Menu {
685 private:
686     int choice;
687 public:
688     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
689     void Input() {
690         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
691         bool isUserSelectingMenu = true;
692         int selectedMenuItem = 1;
693
694         while (isUserSelectingMenu) {
695             system("cls");
696             num.result = 0;
697
698             cout << "-----" << endl;
699
700             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
701                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
702                     cout << "> ";
703                 else
704                     cout << "| ";
705
706                 switch (indexMenu) {
707                     case 1:
708                         cout << "Faktorial (n) "; break;
709                     case 2:
710                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
711                     case 3:
712                         cout << "Exit "; break;
713                 }
714             }
715             cout << "|" << endl;
716
717             cout << "-----" << endl;
718
719             char Input = getch();
720
721             switch (Input) {
722                 case '2': // up arrow
723                     selectedMenuItem--;
724                     if (selectedMenuItem < 1)
725                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
726                     break;
727             }
728         }
729     }
730 }
731
732 // deklarasi objek menu dengan class Menu
733 Menu menu;
734
735 // deklarasi objek num dengan class Number
736 Number num;
737
738 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
739 class Menu {
740 private:
741     int choice;
742 public:
743     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
744     void Input() {
745         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
746         bool isUserSelectingMenu = true;
747         int selectedMenuItem = 1;
748
749         while (isUserSelectingMenu) {
750             system("cls");
751             num.result = 0;
752
753             cout << "-----" << endl;
754
755             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
756                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
757                     cout << "> ";
758                 else
759                     cout << "| ";
760
761                 switch (indexMenu) {
762                     case 1:
763                         cout << "Faktorial (n) "; break;
764                     case 2:
765                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
766                     case 3:
767                         cout << "Exit "; break;
768                 }
769             }
770             cout << "|" << endl;
771
772             cout << "-----" << endl;
773
774             char Input = getch();
775
776             switch (Input) {
777                 case '2': // up arrow
778                     selectedMenuItem--;
779                     if (selectedMenuItem < 1)
780                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
781                     break;
782             }
783         }
784     }
785 }
786
787 // deklarasi objek menu dengan class Menu
788 Menu menu;
789
790 // deklarasi objek num dengan class Number
791 Number num;
792
793 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
794 class Menu {
795 private:
796     int choice;
797 public:
798     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
799     void Input() {
800         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
801         bool isUserSelectingMenu = true;
802         int selectedMenuItem = 1;
803
804         while (isUserSelectingMenu) {
805             system("cls");
806             num.result = 0;
807
808             cout << "-----" << endl;
809
810             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
811                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
812                     cout << "> ";
813                 else
814                     cout << "| ";
815
816                 switch (indexMenu) {
817                     case 1:
818                         cout << "Faktorial (n) "; break;
819                     case 2:
820                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
821                     case 3:
822                         cout << "Exit "; break;
823                 }
824             }
825             cout << "|" << endl;
826
827             cout << "-----" << endl;
828
829             char Input = getch();
830
831             switch (Input) {
832                 case '2': // up arrow
833                     selectedMenuItem--;
834                     if (selectedMenuItem < 1)
835                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
836                     break;
837             }
838         }
839     }
840 }
841
842 // deklarasi objek menu dengan class Menu
843 Menu menu;
844
845 // deklarasi objek num dengan class Number
846 Number num;
847
848 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
849 class Menu {
850 private:
851     int choice;
852 public:
853     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
854     void Input() {
855         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
856         bool isUserSelectingMenu = true;
857         int selectedMenuItem = 1;
858
859         while (isUserSelectingMenu) {
860             system("cls");
861             num.result = 0;
862
863             cout << "-----" << endl;
864
865             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
866                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
867                     cout << "> ";
868                 else
869                     cout << "| ";
870
871                 switch (indexMenu) {
872                     case 1:
873                         cout << "Faktorial (n) "; break;
874                     case 2:
875                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
876                     case 3:
877                         cout << "Exit "; break;
878                 }
879             }
880             cout << "|" << endl;
881
882             cout << "-----" << endl;
883
884             char Input = getch();
885
886             switch (Input) {
887                 case '2': // up arrow
888                     selectedMenuItem--;
889                     if (selectedMenuItem < 1)
890                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
891                     break;
892             }
893         }
894     }
895 }
896
897 // deklarasi objek menu dengan class Menu
898 Menu menu;
899
900 // deklarasi objek num dengan class Number
901 Number num;
902
903 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
904 class Menu {
905 private:
906     int choice;
907 public:
908     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
909     void Input() {
910         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
911         bool isUserSelectingMenu = true;
912         int selectedMenuItem = 1;
913
914         while (isUserSelectingMenu) {
915             system("cls");
916             num.result = 0;
917
918             cout << "-----" << endl;
919
920             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
921                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
922                     cout << "> ";
923                 else
924                     cout << "| ";
925
926                 switch (indexMenu) {
927                     case 1:
928                         cout << "Faktorial (n) "; break;
929                     case 2:
930                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
931                     case 3:
932                         cout << "Exit "; break;
933                 }
934             }
935             cout << "|" << endl;
936
937             cout << "-----" << endl;
938
939             char Input = getch();
940
941             switch (Input) {
942                 case '2': // up arrow
943                     selectedMenuItem--;
944                     if (selectedMenuItem < 1)
945                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
946                     break;
947             }
948         }
949     }
950 }
951
952 // deklarasi objek menu dengan class Menu
953 Menu menu;
954
955 // deklarasi objek num dengan class Number
956 Number num;
957
958 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
959 class Menu {
960 private:
961     int choice;
962 public:
963     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
964     void Input() {
965         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
966         bool isUserSelectingMenu = true;
967         int selectedMenuItem = 1;
968
969         while (isUserSelectingMenu) {
970             system("cls");
971             num.result = 0;
972
973             cout << "-----" << endl;
974
975             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
976                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
977                     cout << "> ";
978                 else
979                     cout << "| ";
980
981                 switch (indexMenu) {
982                     case 1:
983                         cout << "Faktorial (n) "; break;
984                     case 2:
985                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
986                     case 3:
987                         cout << "Exit "; break;
988                 }
989             }
990             cout << "|" << endl;
991
992             cout << "-----" << endl;
993
994             char Input = getch();
995
996             switch (Input) {
997                 case '2': // up arrow
998                     selectedMenuItem--;
999                     if (selectedMenuItem < 1)
1000                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
1001                     break;
1002             }
1003         }
1004     }
1005 }
1006
1007 // deklarasi objek menu dengan class Menu
1008 Menu menu;
1009
1010 // deklarasi objek num dengan class Number
1011 Number num;
1012
1013 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
1014 class Menu {
1015 private:
1016     int choice;
1017 public:
1018     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
1019     void Input() {
1020         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
1021         bool isUserSelectingMenu = true;
1022         int selectedMenuItem = 1;
1023
1024         while (isUserSelectingMenu) {
1025             system("cls");
1026             num.result = 0;
1027
1028             cout << "-----" << endl;
1029
1030             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
1031                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
1032                     cout << "> ";
1033                 else
1034                     cout << "| ";
1035
1036                 switch (indexMenu) {
1037                     case 1:
1038                         cout << "Faktorial (n) "; break;
1039                     case 2:
1040                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
1041                     case 3:
1042                         cout << "Exit "; break;
1043                 }
1044             }
1045             cout << "|" << endl;
1046
1047             cout << "-----" << endl;
1048
1049             char Input = getch();
1050
1051             switch (Input) {
1052                 case '2': // up arrow
1053                     selectedMenuItem--;
1054                     if (selectedMenuItem < 1)
1055                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
1056                     break;
1057             }
1058         }
1059     }
1060 }
1061
1062 // deklarasi objek menu dengan class Menu
1063 Menu menu;
1064
1065 // deklarasi objek num dengan class Number
1066 Number num;
1067
1068 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
1069 class Menu {
1070 private:
1071     int choice;
1072 public:
1073     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
1074     void Input() {
1075         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
1076         bool isUserSelectingMenu = true;
1077         int selectedMenuItem = 1;
1078
1079         while (isUserSelectingMenu) {
1080             system("cls");
1081             num.result = 0;
1082
1083             cout << "-----" << endl;
1084
1085             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
1086                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
1087                     cout << "> ";
1088                 else
1089                     cout << "| ";
1090
1091                 switch (indexMenu) {
1092                     case 1:
1093                         cout << "Faktorial (n) "; break;
1094                     case 2:
1095                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
1096                     case 3:
1097                         cout << "Exit "; break;
1098                 }
1099             }
1100             cout << "|" << endl;
1101
1102             cout << "-----" << endl;
1103
1104             char Input = getch();
1105
1106             switch (Input) {
1107                 case '2': // up arrow
1108                     selectedMenuItem--;
1109                     if (selectedMenuItem < 1)
1110                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
1111                     break;
1112             }
1113         }
1114     }
1115 }
1116
1117 // deklarasi objek menu dengan class Menu
1118 Menu menu;
1119
1120 // deklarasi objek num dengan class Number
1121 Number num;
1122
1123 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
1124 class Menu {
1125 private:
1126     int choice;
1127 public:
1128     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
1129     void Input() {
1130         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
1131         bool isUserSelectingMenu = true;
1132         int selectedMenuItem = 1;
1133
1134         while (isUserSelectingMenu) {
1135             system("cls");
1136             num.result = 0;
1137
1138             cout << "-----" << endl;
1139
1140             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
1141                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
1142                     cout << "> ";
1143                 else
1144                     cout << "| ";
1145
1146                 switch (indexMenu) {
1147                     case 1:
1148                         cout << "Faktorial (n) "; break;
1149                     case 2:
1150                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
1151                     case 3:
1152                         cout << "Exit "; break;
1153                 }
1154             }
1155             cout << "|" << endl;
1156
1157             cout << "-----" << endl;
1158
1159             char Input = getch();
1160
1161             switch (Input) {
1162                 case '2': // up arrow
1163                     selectedMenuItem--;
1164                     if (selectedMenuItem < 1)
1165                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
1166                     break;
1167             }
1168         }
1169     }
1170 }
1171
1172 // deklarasi objek menu dengan class Menu
1173 Menu menu;
1174
1175 // deklarasi objek num dengan class Number
1176 Number num;
1177
1178 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
1179 class Menu {
1180 private:
1181     int choice;
1182 public:
1183     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
1184     void Input() {
1185         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
1186         bool isUserSelectingMenu = true;
1187         int selectedMenuItem = 1;
1188
1189         while (isUserSelectingMenu) {
1190             system("cls");
1191             num.result = 0;
1192
1193             cout << "-----" << endl;
1194
1195             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
1196                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
1197                     cout << "> ";
1198                 else
1199                     cout << "| ";
1200
1201                 switch (indexMenu) {
1202                     case 1:
1203                         cout << "Faktorial (n) "; break;
1204                     case 2:
1205                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
1206                     case 3:
1207                         cout << "Exit "; break;
1208                 }
1209             }
1210             cout << "|" << endl;
1211
1212             cout << "-----" << endl;
1213
1214             char Input = getch();
1215
1216             switch (Input) {
1217                 case '2': // up arrow
1218                     selectedMenuItem--;
1219                     if (selectedMenuItem < 1)
1220                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
1221                     break;
1222             }
1223         }
1224     }
1225 }
1226
1227 // deklarasi objek menu dengan class Menu
1228 Menu menu;
1229
1230 // deklarasi objek num dengan class Number
1231 Number num;
1232
1233 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
1234 class Menu {
1235 private:
1236     int choice;
1237 public:
1238     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
1239     void Input() {
1240         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
1241         bool isUserSelectingMenu = true;
1242         int selectedMenuItem = 1;
1243
1244         while (isUserSelectingMenu) {
1245             system("cls");
1246             num.result = 0;
1247
1248             cout << "-----" << endl;
1249
1250             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
1251                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
1252                     cout << "> ";
1253                 else
1254                     cout << "| ";
1255
1256                 switch (indexMenu) {
1257                     case 1:
1258                         cout << "Faktorial (n) "; break;
1259                     case 2:
1260                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
1261                     case 3:
1262                         cout << "Exit "; break;
1263                 }
1
```



```

167     }
168
169     cout << "a-----a" << endl;
170
171     char input = getch();
172
173     switch (input) {
174     case 72: // up arrow
175         selectedMenu--;
176         if (selectedMenu < 1)
177             selectedMenu = NUM_MENU_ITEMS;
178         break;
179     case 80: // down arrow
180         selectedMenu++;
181         if (selectedMenu > NUM_MENU_ITEMS)
182             selectedMenu = 1;
183         break;
184     case 132: // enter
185         isUserSelectingMenu = false;
186         system("cls");
187
188         if (selectedMenu == 1)
189             num.Factorial();
190         if (selectedMenu == 2)
191             num.Fibonacci();
192         if (selectedMenu == 3)
193             exit(0);
194         break;
195     }
196
197     cout << "\nTekan tombol apapun untuk kembali ke menu...";
198     getch();
199     return input();
200 }
201
202 // deklarasi objek m dengan class Menu
203 Menu m;
204
205 // fungsi utama
206 int main() {
207     m.input();
208     return 0;
209 }

```

Gambar 1 Tampilan Kodingan di Visual Studio Code.. (Sumber: Penulis)

Berikut adalah tampilan source code semua



```

1  /*
2  Nama      : Mohammad Farid Hendianto
3  NIM       : 2200018401
4  Kelas     : 2
5  Mata Kuliah : Matematika Diskrit
6  Dosen     : Nur Rochmah Dyah PA, S.T., M.Kom.
7  POST TEST ke-IV
8  */
9
10 #include <iostream>
11 #include <conio.h>
12 #include <iomanip>
13 using namespace std;
14
15 // deklarasi class Number
16 class Number {
17 private:
18     int n;
19 public:
20     float result;
21
22     // fungsi untuk menginputkan nilai n
23     void input() {
24         cout << "Masukkan nilai n : ";
25         cin >> n;
26     }
27
28     // fungsi perhitungan faktorial
29     int calcFactorial(int n) {
30         result = 1;
31         for(int i = 1; i <= n; i++){
32             result *= i;
33         }
34         return result;
35     }
36
37     // fungsi untuk menampilkan perhitungan faktorial
38     void showFactorial(int n){
39         cout << n << " ! = ";
40         for (int i = n; i > 0; i--) {
41             if (i == 1)
42                 cout << i << " = ";
43             else
44                 cout << i << " x ";
45         }
46         cout << calcFactorial(n) << endl;
47     }
48
49     // fungsi untuk menampilkan hasil faktorial
50     void outputFactorial() {
51         cout << "Jadi hasil dari Faktorial (" << n << ") adalah " << result << endl;
52     }
53
54     // Fungsi recursive untuk menghitung bilangan Fibonacci
55     int checkFibonacci(int n) {
56         if (n == 0 || n == 1) {
57             return n;
58         } else {
59             return checkFibonacci(n-1) + checkFibonacci(n-2);
60         }
61     }
62
63     // fungsi untuk menampilkan urutan bilangan fibonacci
64     void showFibonacci(int n) {
65         int fib[0] = {0, 1, 0};
66         int pascalArr[n+1][n+1];
67         cout << "Bilangan fibonacci ke-" << n << " adalah " << checkFibonacci(n-1) << endl;
68
69         // membuat segitiga pascal
70         for(int i=0; i<n; i++){
71
72             fib[2] = fib[0] + fib[1];
73             fib[0] = fib[1];
74             fib[1] = fib[2];
75
76             for (int j = 0; j < n-i; j++) {
77                 cout << " ";
78             }
79
80             for (int j = 0; j <= i; j++) {
81                 if (j == 0 || j == i)
82                     pascalArr[i][j] = 1;
83                 else
84                     pascalArr[i][j] = pascalArr[i-1][j-1] + pascalArr[i-1][j];
85                 cout << setw(3) << pascalArr[i][j] << " ";
86             }
87             cout << endl;
88         }
89
90         // menampilkan hasil bilangan fibonacci
91         fib[0] = 0;
92         fib[1] = 1;
93         fib[2] = 0;
94
95         cout << "Fibonacci (" << n << ") = ";
96         for (int i = 0; i < n; i++) {
97             if (i == n-1)
98                 cout << fib[0] << " = ";
99             else
100                 cout << fib[0] << " + ";
101             result += fib[0];
102             fib[2] = fib[0] + fib[1];
103             fib[0] = fib[1];
104             fib[1] = fib[2];
105         }
106         cout << result << endl;
107     }
108
109     // fungsi untuk menampilkan hasil bilangan fibonacci
110     void outputFibonacci(){
111         cout << "Jadi hasil dari Fibonacci (" << n << ") adalah " << result << endl;
112     }
113
114     // fungsi untuk menjalankan fungsi perhitungan faktorial
115     void Factorial() {
116         input();
117         result = calcFactorial(n);
118         showFactorial(n);
119         outputFactorial();
120     }
121
122     // fungsi untuk menjalankan fungsi bilangan fibonacci
123     void Fibonacci() {
124         input();
125         showFibonacci(n);
126         outputFibonacci();
127     }
128 };
129
130

```

```

129 // deklarasi objek num dengan class Number
130 Number num;
131
132
133 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
134 class Menu {
135 private:
136     int choice;
137
138 public:
139     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
140     void input() {
141         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
142         bool isUserSelectingMenu = true;
143         int selectedMenuItem = 1;
144
145         while (isUserSelectingMenu) {
146             system("cls");
147             num.result = 0;
148
149             cout << "+-----+" << endl;
150
151             for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
152                 if (indexMenu == selectedMenuItem)
153                     cout << "| > ";
154                 else
155                     cout << "| ";
156
157                 switch (indexMenu) {
158                     case 1:
159                         cout << "Faktorial (n!) "; break;
160                     case 2:
161                         cout << "Fibonacci (n) "; break;
162                     case 3:
163                         cout << "Exit "; break;
164                 }
165
166                 cout << "| " << endl;
167             }
168
169             cout << "+-----+" << endl;
170
171             char input = getch();
172
173             switch (input) {
174                 case 72: // up arrow
175                     selectedMenuItem--;
176                     if (selectedMenuItem < 1)
177                         selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
178                     break;
179                 case 80: // down arrow
180                     selectedMenuItem++;
181                     if (selectedMenuItem > NUM_MENU_ITEMS)
182                         selectedMenuItem = 1;
183                     break;
184                 case 13: // enter
185                     isUserSelectingMenu = false;
186                     system("cls");
187
188                     if (selectedMenuItem == 1)
189                         num.Faktorial();
190                     if (selectedMenuItem == 2)
191                         num.Fibonacci();
192                     if (selectedMenuItem == 3)
193                         exit(0);
194                     break;
195             }
196         }
197
198         cout << "\nTekan tombol apapun untuk kembali ke menu...";
199         getch();
200         return input();
201     }
202 };
203
204 // deklarasi objek m dengan class Menu
205 Menu m;
206
207 // Fungsi utama
208 int main() {
209     m.input();
210     return 0;
211 }

```

Gambar 2 Tampilan Source Code. (Sumber: Penulis)

Program yang tertera di atas adalah program untuk menghitung faktorial dan bilangan fibonacci. Program ini ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman C++. Fungsi dari program ini adalah untuk membantu pembelajaran matematika diskrit khususnya dalam materi faktorial dan bilangan fibonacci. Terdapat beberapa fitur yang bisa digunakan pada program ini, yaitu perhitungan faktorial, menampilkan perhitungan faktorial, menampilkan hasil faktorial, menampilkan urutan bilangan fibonacci, dan menampilkan hasil bilangan fibonacci.

Program ini dibuat menggunakan OOP atau Object Oriented Programming dengan memanfaatkan class Number dan class Menu. Terdapat beberapa fungsi yang terdapat pada class Number, seperti fungsi input(), calcFactorial(), showFactorial(), outputFactorial(), checkFibonacci(), showFibonacci(), outputFibonacci(), Factorial(), dan Fibonacci(). Fungsi input() digunakan untuk menerima nilai input dari user dengan memasukkan nilai n yang akan digunakan untuk perhitungan faktorial dan bilangan fibonacci. Fungsi calcFactorial() digunakan untuk menghitung nilai faktorial dari bilangan n. Sedangkan fungsi showFactorial() digunakan untuk menampilkan perhitungan faktorial bilangan n. Fungsi outputFactorial() digunakan untuk menampilkan hasil faktorial dari bilangan n.

Selain itu, terdapat pula fungsi untuk menghitung bilangan fibonacci, yaitu checkFibonacci(). Fungsi showFibonacci() digunakan untuk menampilkan urutan bilangan fibonacci dan membuat segitiga pascal. Sedangkan outputFibonacci() digunakan untuk menampilkan hasil dari bilangan fibonacci yang telah dihitung. Terdapat juga dua fungsi utama, yaitu Factorial() dan Fibonacci() yang memanggil fungsi-fungsi sebelumnya untuk melakukan perhitungan faktorial atau bilangan fibonacci.

Selain dari fungsi-fungsi pada class Number, program ini juga menggunakan class Menu. Class Menu digunakan untuk menampilkan menu program saat dijalankan. Terdapat tiga pilihan menu yang bisa dipilih, yaitu perhitungan faktorial, bilangan fibonacci, atau exit. Untuk mengakses pilihan menu, pengguna bisa menggunakan tombol panah atas dan bawah pada keyboard, dan memilih dengan menekan tombol enter.

Cara kerja program ini adalah ketika program dijalankan maka akan langsung tampil menu utama yang terdiri dari 3 pilihan, yaitu perhitungan faktorial, bilangan fibonacci, atau exit. Pengguna dapat memilih salah satu dari pilihan tersebut menggunakan tombol panah atas atau bawah pada keyboard dan menekan tombol enter. Jika pengguna memilih menu perhitungan faktorial atau bilangan fibonacci, maka program akan meminta input bilangan n untuk melakukan perhitungan. Setelah input nilai n masuk, program akan melakukan perhitungan dan menampilkan hasilnya sesuai dengan fungsi yang dipilih. Selanjutnya, program akan menampilkan hasil akhir dari perhitungan faktorial atau bilangan fibonacci.



Gambar 3 Deklarasi Library. (Sumber: Penulis)

Kutipan kode tersebut merupakan bagian dari program yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman C++. Pada kutipan kode tersebut, terdapat 3 baris kode untuk melakukan import library yaitu "iostream", "conio.h", dan "iomanip". Library "iostream" digunakan untuk memungkinkan program untuk menerima input dan menampilkan output pada konsol. Library "conio.h" digunakan untuk mendapatkan tombol yang ditekan oleh pengguna pada saat runtime. Sedangkan library "iomanip" digunakan untuk melakukan manipulasi tampilan output pada konsol seperti menambahkan padding atau mengatur lebar kolom. Dengan menggunakan kata kunci "using namespace std;", artinya program mencakup seluruh class dan fungsi yang disediakan oleh namespace "std". Namespace "std" sendiri merupakan namespace yang umum digunakan dalam bahasa pemrograman C++. Secara keseluruhan, kutipan kode tersebut berguna untuk mengimpor beberapa fungsi yang dibutuhkan dalam program agar dapat dijalankan dengan baik. Dalam alur program, setelah melakukan import library-library tersebut, program akan siap untuk digunakan untuk menerima input dan menampilkan output pada konsol dengan menggunakan perintah-perintah yang terdapat pada library-library tersebut.

```

1 // deklarasi class Number
2 class Number {
3     private:
4         int n;
5     public:
6         float result;
7
8         // fungsi untuk menginputkan nilai n
9         void input() {
10             cout << "Masukkan bilai n : ";
11             cin >> n;
12         }
13
14         // fungsi perhitungan faktorial
15         int calcFactorial(int n) {
16             result = 1;
17             for(int i = 1; i <= n; i++){
18                 result *= i;
19             }
20             return result;
21         }
22
23         // fungsi untuk menampilkan perhitungan faktorial
24         void showFactorial(int n){
25             cout << "n << " << n << " ";
26             for (int i = n; i > 0; i--) {
27                 if (i == 1)
28                     cout << i << " = ";
29                 else
30                     cout << i << " x ";
31             }
32             cout << calcFactorial(n) << endl;
33         }
34
35         // fungsi untuk menampilkan hasil faktorial
36         void outputFactorial() {
37             cout << "jadi hasil dari faktorial (" << n << ") adalah " << result << endl;
38         }
39
40         // fungsi recursive untuk menghitung bilangan fibonacci
41         int checkFibonacci(int n) {
42             if (n == 0 || n == 1) {
43                 return n;
44             } else {
45                 return checkFibonacci(n-1) + checkFibonacci(n-2);
46             }
47         }
48
49         // fungsi untuk menampilkan urutan bilangan fibonacci
50         void showFibonacci(int n) {
51             int fib[2] = {0, 1, 0};
52             int pascalArr[n+1][n+1];
53             cout << "bilangan fibonacci ke-" << n << " adalah " << checkFibonacci(n-1) << endl;
54
55             // membuat segitiga pascal
56             for(int i=0; i<n; i++){
57                 fib[2] = fib[0] + fib[1];
58                 fib[0] = fib[1];
59                 fib[1] = fib[2];
60
61                 for (int j = 0; j < n-i; j++) {
62                     cout << " ";
63                 }
64
65                 for (int j = 0; j <= i; j++) {
66                     if (j == 0 || j == i)
67                         pascalArr[i][j] = 1;
68                     else
69                         pascalArr[i][j] = pascalArr[i-1][j-1] + pascalArr[i-1][j];
70                     cout << setw(3) << pascalArr[i][j] << " ";
71                 }
72                 cout << endl;
73             }
74         }
75
76         // menampilkan hasil bilangan fibonacci
77         fib[0] = 0;
78         fib[1] = 1;
79         fib[2] = 0;
80
81         cout << "Fibonacci(" << n << ") = ";
82         for (int i = 0; i < n; i++) {
83             if (i == n-1)
84                 cout << fib[0] << " = ";
85             else
86                 cout << fib[0] << " + ";
87             result += fib[0];
88             fib[2] = fib[0] + fib[1];
89             fib[0] = fib[1];
90             fib[1] = fib[2];
91         }
92         cout << result << endl;
93     }
94
95     // fungsi untuk menampilkan hasil bilangan fibonacci
96     void outputFibonacci() {
97         cout << "jadi hasil dari fibonacci (" << n << ") adalah " << result << endl;
98     }
99
100    // fungsi untuk menjalankan fungsi perhitungan faktorial
101    void factorial() {
102        input();
103        result = calcFactorial(n);
104        showFactorial(n);
105        outputFactorial();
106    }
107
108    // fungsi untuk menjalankan fungsi bilangan fibonacci
109    void fibonacci() {
110        input();
111        showFibonacci(n);
112        outputFibonacci();
113    }
114 };
115
116 // deklarasi objek num dengan class Number
117 Number num;

```

Gambar 4 Class Number. (Sumber: Penulis)

Kode tersebut merupakan pendefinisian sebuah class yang bernama "Number". Class tersebut memiliki beberapa atribut maupun method yang digunakan untuk melakukan perhitungan faktorial dan bilangan fibonacci. Pada bagian awal terdapat deklarasi variabel private yang hanya dapat diakses oleh class tersebut, yaitu variabel "n". Lalu terdapat variabel public yaitu variabel "result" yang dapat diakses dari luar class.

Penjelasan masing-masing fungsi pada class "Number":

- Fungsi "input()" digunakan untuk menginputkan nilai "n".
- Fungsi "calcFactorial()" digunakan untuk melakukan perhitungan faktorial dari suatu bilangan "n". Pada fungsi ini akan dilakukan pengulangan dari 1 hingga "n" dengan menggunakan operator *= dan menyimpan hasil faktorial pada variabel "result".
- Fungsi "showFactorial()" digunakan untuk menampilkan proses perhitungan faktorial pada layar. Fungsi ini akan menampilkan notasi faktorial dari "n" serta melakukan pemanggilan fungsi "calcFactorial()" dan menampilkan hasilnya.
- Fungsi "outputFactorial()" digunakan untuk menampilkan hasil faktorial yang telah dihitung pada layar.
- Fungsi "checkFibonacci()" merupakan fungsi rekursif yang digunakan untuk menghitung bilangan fibonacci dari inputan nilai "n".
- Fungsi "showFibonacci()" digunakan untuk menampilkan proses pembentukan segitiga pascal dan urutan bilangan fibonacci ke-n pada layar. Fungsi ini juga melakukan pemanggilan fungsi "checkFibonacci()" dan menampilkan hasilnya.
- Fungsi "outputFibonacci()" digunakan untuk menampilkan hasil bilangan fibonacci yang telah dihitung pada layar.
- Fungsi "Factorial()" digunakan untuk menjalankan proses menghitung faktorial pada inputan nilai "n". Fungsi ini melakukan pemanggilan terhadap fungsi "input()", "calcFactorial()", "showFactorial()", dan "outputFactorial()".
- Fungsi "Fibonacci()" digunakan untuk menjalankan proses menghitung bilangan fibonacci pada inputan nilai "n". Fungsi ini melakukan pemanggilan terhadap fungsi "input()", "showFibonacci()", dan "outputFibonacci()".

Dalam deklarasi variabel "num" yang menggunakan class "Number", hal tersebut memungkinkan untuk melakukan instansiasi atau pembuatan objek dari class "Number" dan digunakan untuk memanggil seluruh fungsi yang ada pada class "Number". Setelah objek "num" berhasil didefinisikan, maka dapat dilakukan pemanggilan terhadap salah satu fungsi pada objek tersebut.

Alur program pada masing-masing fungsi:

- Fungsi "input()" akan menampilkan pesan "Masukkan Nilai n : " pada layar dan meminta pengguna untuk memasukkan nilai "n".
- Fungsi "calcFactorial()" akan menginisialisasi variabel "result" dengan nilai 1. Kemudian dilakukan pengulangan dari 1 hingga "n" dengan menggunakan operator

$\ast =$, dimana pada setiap perulangannya akan mengalikan nilai "result" dengan variabel "i". Fungsi akan mengembalikan nilai "result".

- Fungsi "showFactorial()" akan menampilkan notasi faktorial dari "n" pada layar. Kemudian, fungsi akan memanggil fungsi "calcFactorial()" dan menyimpan hasilnya pada variabel "result". Fungsi "showFactorial()" juga akan menampilkan hasil perhitungan faktorial pada layar.
- Fungsi "outputFactorial()" akan menampilkan hasil faktorial yang telah dihitung pada layar dengan menggunakan pesan "Jadi hasil dari Faktorial ($\ll n \ll$) adalah" diikuti dengan nilai "result".
- Fungsi "checkFibonacci()" merupakan fungsi rekursif yang digunakan untuk menghitung bilangan fibonacci dari inputan nilai "n". Jika nilai "n" sama dengan 0 atau 1, maka fungsi akan mengembalikan nilai "n". Jika nilai "n" lebih besar dari 1, maka fungsi akan memanggil dirinya sendiri untuk menghitung bilangan fibonacci sebelumnya dengan nilai "n-1" dan "n-2". Fungsi akan mengembalikan jumlah hasil dari kedua pemanggilan tersebut.
- Fungsi "showFibonacci()" akan menampilkan urutan bilangan fibonacci ke-n pada layar dengan cara membuat segitiga pascal terlebih dahulu. Fungsi juga akan memanggil fungsi "checkFibonacci()" untuk menghitung bilangan fibonacci pada inputan nilai "n". Fungsi "showFibonacci()" akan menampilkan notasi "Fibonacci(n) = " pada layar dan menampilkan urutan bilangan fibonacci pada layar.
- Fungsi "outputFibonacci()" akan menampilkan hasil bilangan fibonacci yang telah dihitung pada layar dengan menggunakan pesan "Jadi hasil dari Fibonacci ($\ll n \ll$) adalah" diikuti dengan nilai "result".
- Fungsi "Factorial()" akan memanggil fungsi "input()" untuk menginputkan nilai "n", kemudian memanggil fungsi "calcFactorial()" untuk menghitung faktorial dari nilai "n". Setelah itu, fungsi "showFactorial()" dipanggil untuk menampilkan perhitungan faktorial pada layar, dan terakhir fungsi "outputFactorial()" dipanggil untuk menampilkan hasil faktorial pada layar.
- Fungsi "Fibonacci()" akan memanggil fungsi "input()" untuk menginputkan nilai "n", kemudian memanggil fungsi "showFibonacci()" untuk menampilkan urutan bilangan fibonacci pada layar, dan terakhir memanggil fungsi "outputFibonacci()" untuk menampilkan hasil bilangan fibonacci pada layar.

```

1 // deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
2 class Menu {
3 private:
4     int choice;
5
6 public:
7     // fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user
8     void input() {
9         const int NUM_MENU_ITEMS = 3;
10        bool isUserSelectingMenu = true;
11        int selectedMenuItem = 1;
12
13        while (isUserSelectingMenu) {
14            system("cls");
15            num.result = 0;
16
17            cout << "+-----+" << endl;
18
19            for (int indexMenu = 1; indexMenu <= NUM_MENU_ITEMS; indexMenu++) {
20                if (indexMenu == selectedMenuItem)
21                    cout << "| > ";
22                else
23                    cout << "| ";
24
25                switch (indexMenu) {
26                    case 1:
27                        cout << "Faktorial (n!)" << " "; break;
28                    case 2:
29                        cout << "Fibonacci (n)" << " "; break;
30                    case 3:
31                        cout << "Exit" << " "; break;
32                }
33
34                cout << "|" << endl;
35            }
36
37            cout << "+-----+" << endl;
38
39            char input = getch();
40
41            switch (input) {
42                case 72: // up arrow
43                    selectedMenuItem--;
44                    if (selectedMenuItem < 1)
45                        selectedMenuItem = NUM_MENU_ITEMS;
46                    break;
47                case 80: // down arrow
48                    selectedMenuItem++;
49                    if (selectedMenuItem > NUM_MENU_ITEMS)
50                        selectedMenuItem = 1;
51                    break;
52                case 13: // enter
53                    isUserSelectingMenu = false;
54                    system("cls");
55
56                    if (selectedMenuItem == 1)
57                        num.Faktorial();
58                    if (selectedMenuItem == 2)
59                        num.Fibonacci();
60                    if (selectedMenuItem == 3)
61                        exit(0);
62                    break;
63            }
64        }
65
66        cout << "\nTekan tombol apapun untuk kembali ke menu...";
67        getch();
68        return input();
69    }
70 };
71
72 // deklarasi objek m dengan class Menu
73 Menu m;

```

Gambar 5 Class menu. (Sumber: penulis)

Pada kutipan kode ini, terdapat deklarasi class Menu yang digunakan untuk menampilkan menu program. Di dalam class Menu terdapat variabel private choice yang digunakan untuk menyimpan pilihan user dan variabel public input() yang digunakan untuk menampilkan menu dan mendapatkan pilihan user.

Variabel private choice dideklarasikan sebagai private karena nilainya hanya digunakan dalam class Menu saja, tidak perlu diakses oleh class atau fungsi lain di luar class Menu. Sedangkan variabel public input() dideklarasikan sebagai public karena akan diakses dari luar class Menu, yaitu objek m yang dideklarasikan pada akhir kode.

Dalam fungsi input(), terdapat loop while yang digunakan untuk menampilkan menu dan mendapatkan pilihan user. Pertama-tama, ditampilkan menu pada layar dan nilai result pada objek num di-set menjadi 0. Kemudian dilakukan loop untuk menampilkan setiap pilihan pada menu dan menandai pilihan yang dipilih user dengan tanda ">" di depannya.

Selanjutnya, dilakukan pengambilan input dari user menggunakan fungsi getch(). Jika user menekan tombol panah atas atau bawah, maka pilihan yang dipilih berubah sesuai dengan arah panah yang ditekan. Jika user menekan tombol enter, maka pilihan yang dipilih akan disimpan pada variabel choice. Berdasarkan nilai dari variabel choice, akan dipanggil salah satu fungsi num.Factorial(), num.Fibonacci(), atau exit(0).

Setelah selesai memproses pilihan user, ditampilkan pesan "Tekan tombol apapun untuk kembali ke menu..." pada layar dan dilakukan pengambilan input lagi dari user menggunakan fungsi getch(). Kemudian, fungsi input() dipanggil lagi untuk menampilkan menu dan mendapatkan pilihan user.

Deklarasi objek m dengan class Menu dilakukan pada akhir kode untuk membuat objek Menu yang akan digunakan untuk memanggil fungsi input() dan menampilkan menu program. Alur program akan dimulai dari sini ketika program dijalankan.



Gambar 6 int main().(Sumber: Penulis)

Pada kutipan kode ini, terdapat fungsi utama yaitu main(). Di dalam fungsi ini, objek m yang dideklarasikan pada akhir kode akan digunakan untuk memanggil fungsi input() dari class Menu. Pertama-tama, program akan mengeksekusi fungsi main() ketika program dijalankan. Kemudian, fungsi input() dari class Menu akan dipanggil menggunakan objek m yang telah dideklarasikan sebelumnya. Fungsi input() akan menampilkan menu program dan mendapatkan pilihan user. Setelah selesai memproses pilihan user, fungsi input() akan dipanggil lagi untuk menampilkan menu dan mendapatkan pilihan user yang baru. Hal ini akan terus berulang sampai program dihentikan oleh user dengan memilih opsi "Exit" pada menu. Setelah semua proses program selesai, nilai 0 akan dikembalikan oleh fungsi main() menggunakan perintah "return 0". Hal ini menandakan bahwa program telah selesai dieksekusi dengan sukses.

1. Buatlah program faktorial inputan (n) dengan menggunakan fungsi iterative!

Alur program untuk mencari program faktorial inputan (n) dengan menggunakan fungsi iterative:

- 1) Program ini dibuat dalam satu file program sekaligus dengan program Fibonacci, jadi user pertama-tama harus memilih menu yang ingin dijalankan.
- 2) Ketika user memilih menu faktorial, program akan memanggil fungsi "Factorial()" pada class Number.
- 3) Pada fungsi "Factorial()", program akan meminta user untuk memasukkan nilai n menggunakan fungsi "input()".
- 4) Setelah mendapatkan nilai n, program akan menjalankan fungsi "showFactorial(n)" untuk menampilkan perhitungan faktorial dari n.
- 5) Fungsi "showFactorial(n)" akan menampilkan rumus faktorial dari n menggunakan loop for dan juga menghitung hasil faktorial menggunakan fungsi "calcFactorial(n)".
- 6) Setelah menampilkan perhitungan faktorial, program akan menampilkan hasil faktorial menggunakan fungsi "outputFactorial()".
- 7) Proses perhitungan faktorial menggunakan fungsi iterative yang terdapat pada fungsi "calcFactorial(n)" dengan melakukan loop for dari 1 hingga n dan mengalikan hasilnya dengan variabel "result" yang berada pada class Number.
- 8) Hasil faktorial akan disimpan pada variabel "result" pada class Number dan ditampilkan menggunakan fungsi "outputFactorial()".

Demikianlah alur program untuk mencari program faktorial inputan (n) dengan menggunakan fungsi iterative.

a. Tuliskan komentar yang sesuai dari no {1,2,3} yang pada program di atas

Berikut adalah laporan mengenai kodingan di atas:

Pada kodingan ini sudah diberikan komentar untuk menjelaskan masing-masing bagian kodingan, seperti dibawah ini:

- Komentar untuk memberikan informasi tentang nama, NIM, kelas, mata kuliah, dan dosen yang bertanggung jawab terhadap kodingan.

/*

Nama : Mohammad Farid Hendianto
 NIM : 2200018401
 Kelas : A
 Mata Kuliah : Matematika Diskrit
 Dosen : Nur Rochmah Dyah PA, S.T., M.Kom.
 POST TEST ke-IV

*/

- Komentar pada bagian deklarasi class Number untuk menjelaskan tujuan dari class tersebut.

// deklarasi class Number

```
class Number {
    private:
        int n;
    public:
        float result;
        ...
};
```

- Komentar pada setiap fungsi di dalam class Number untuk menjelaskan tujuan dari fungsi tersebut.


```
// fungsi untuk menginputkan nilai n
void input() {
    ...
}

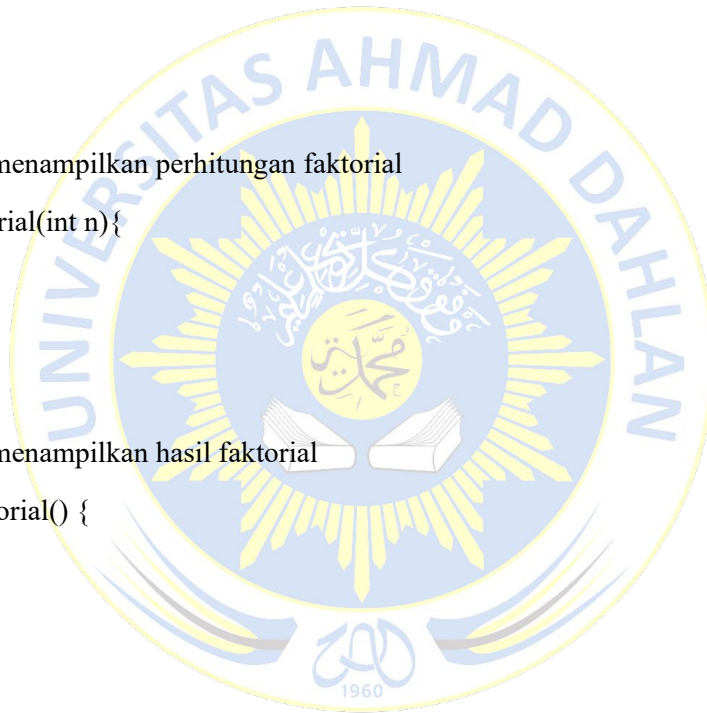
// fungsi perhitungan faktorial
int calcFactorial(int n) {
    ...
}

// fungsi untuk menampilkan perhitungan faktorial
void showFactorial(int n){
    ...
}

// fungsi untuk menampilkan hasil faktorial
void outputFactorial() {
    ...
}

// fungsi recursive untuk menghitung bilangan fibonacci
int checkFibonacci(int n) {
    ...
}

// fungsi untuk menampilkan urutan bilangan fibonacci
void showFibonacci(int n) {
```



```
...
}
```

```
// fungsi untuk menampilkan hasil bilangan fibonacci
```

```
void outputFibonacci(){
```

```
...
}
```

```
// fungsi untuk menjalankan fungsi perhitungan faktorial
```

```
void Factorial() {
```

```
...
}
```

```
// fungsi untuk menjalankan fungsi bilangan fibonacci
```

```
void Fibonacci() {
```

```
...
}
```

- Komentar untuk memberikan informasi tentang objek num dengan class Number.

```
// deklarasi objek num dengan class Number
```

```
Number num;
```

- Komentar pada class Menu untuk menjelaskan tujuan dari class tersebut.

```
// deklarasi class Menu untuk menampilkan menu program
```

```
class Menu {
```

```
private:
```

```
int choice;
```

```
public:
```

```
// fungsi untuk menampilkan dan mendapatkan pilihan user

void input() {

    ...

}

};
```

- Komentar untuk memberikan informasi tentang objek m dengan class Menu.

```
// deklarasi objek m dengan class Menu
```

```
Menu m;
```

- Komentar pada fungsi utama (main) untuk menjelaskan tujuan dari fungsi tersebut.

```
// fungsi utama
```

```
int main() {

    m.input();

    return 0;

}
```

- b. Modifikasi program di atas menjadi program yang dinamis.

Sudah ada modifikasi pada program yang dibuat sehingga program tersebut dinamis. Modifikasi tersebut antara lain dengan adanya input nilai n oleh user, sehingga perhitungan faktorial dan bilangan fibonacci yang dilakukan menjadi dinamis sesuai dengan nilai n yang diinputkan oleh user. Dalam program ini, penggunaan fungsi rekursif pada perhitungan bilangan fibonacci juga menambah sisi dinamis dari program ini. Selain itu, untuk mempermudah interaksi user dengan program, ditambahkan pula menu program yang bisa dipilih oleh user dengan bantuan arrow keys pada keyboard. Program ini pun disusun secara sistematis dan rapi menggunakan aturan internasional dalam penulisan kode.

- c. Membuat program menghitung faktorial Jika $n = 6$, maka n faktorial ($n!$) = $n \times (n-1)!$
atau lengkapnya = $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$

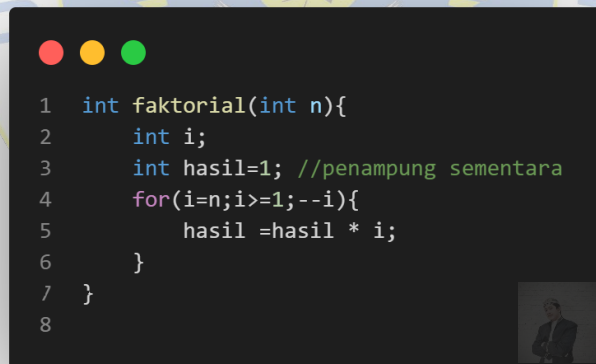
Program ini adalah program yang berguna untuk menghitung faktorial. Faktorial merupakan operasi matematika yang dilakukan oleh sebuah bilangan yang dihitung dari hasil perkalian dengan bilangan-bilangan positif yang lebih kecil atau sama dengannya sendiri.

Pada program ini, pengguna diminta untuk memasukkan nilai N. Kemudian program akan menjalankan fungsi perhitungan faktorial di mana program akan menghitung hasil faktorial menggunakan for loop. Setelah itu, program akan menampilkan perhitungan faktorial yang telah dilakukan dan menampilkan hasil faktorial. Program ini memperbolehkan pengguna untuk terus menggunakan program dan melihat hasil perhitungan faktorial lainnya atau keluar dari program.

Berikut adalah alur program untuk menghitung faktorial pada program ini:

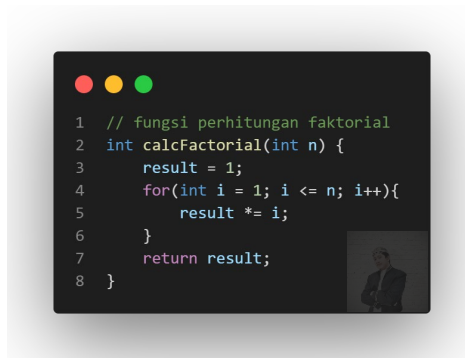
- User akan diminta untuk memasukkan nilai N.
- Program akan menghitung faktorial menggunakan for loop.
- Program akan menampilkan perhitungan faktorial dalam bentuk tulisan.
- Program akan menampilkan hasil faktorial.
- User dapat memilih untuk melihat hasil faktorial lainnya atau keluar dari program.

Untuk memperbandingkan fungsinya yaitu pada soal `int faktorial(int n){ int i; int hasil=1; //penampung sementara for(i=n;i>=1;--i){ hasil =hasil * i; } }`, kita dapat melihat bahwa kedua program ini memiliki fungsi yang sama yaitu untuk menghitung faktorial. Namun pada program yang telah dibuat, penamaan variabel dilakukan dalam bahasa Inggris dan program telah dilengkapi dengan fungsi untuk menampilkan perhitungan faktorial secara visual.



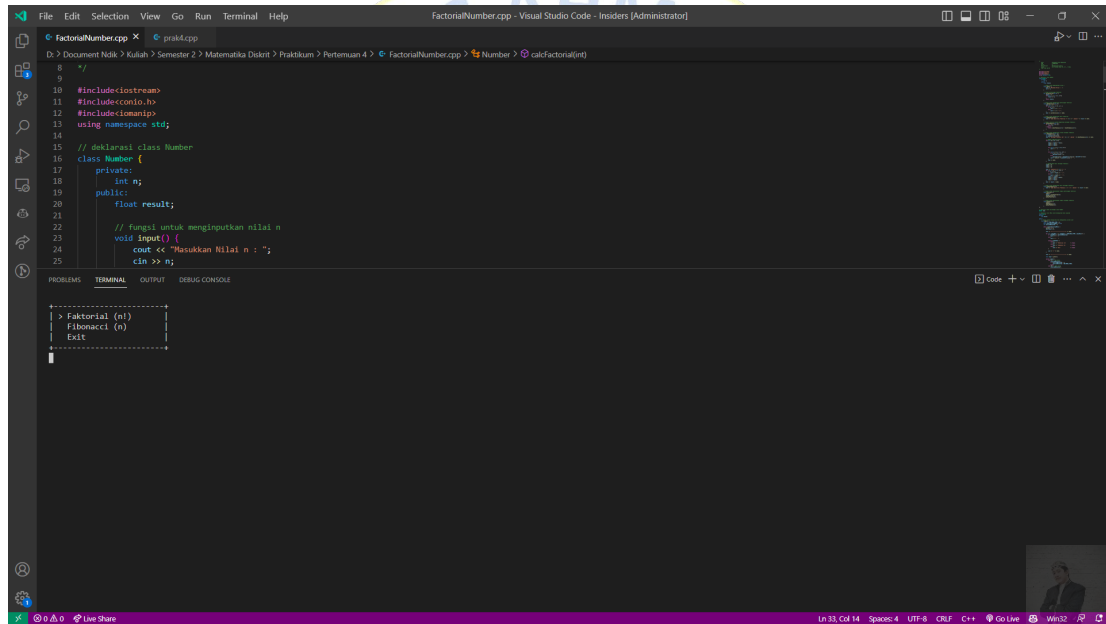
```
1  int faktorial(int n){
2      int i;
3      int hasil=1; //penampung sementara
4      for(i=n;i>=1;--i){
5          hasil =hasil * i;
6      }
7  }
8
```

Gambar 7 contoh fungsi faktorial. (Sumber: Penulis)

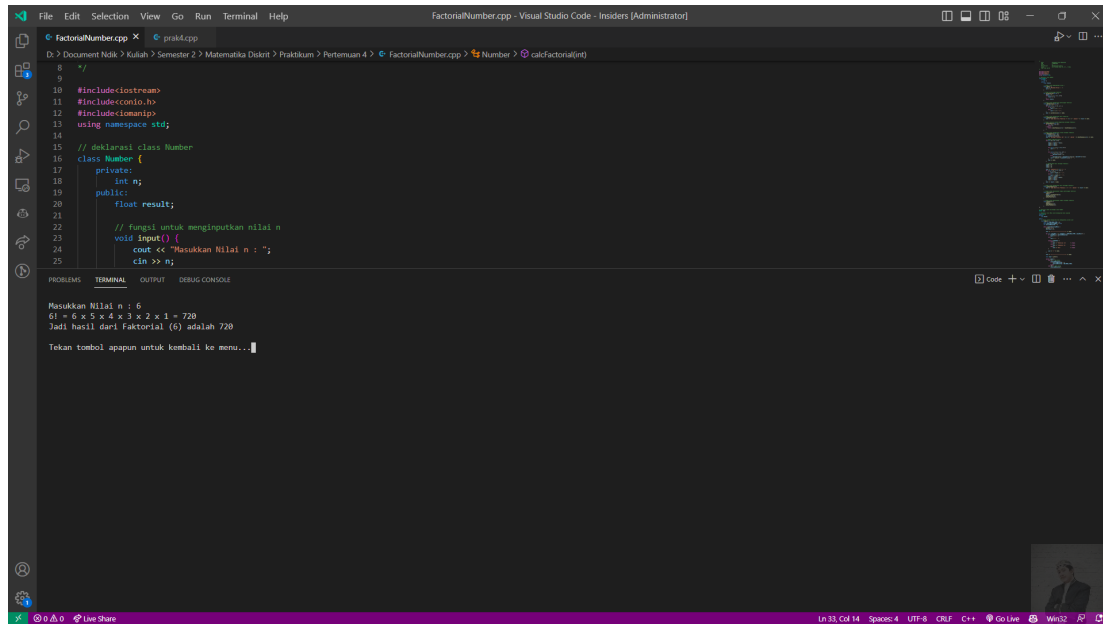


Gambar 8 Fungsi yang dibuat dengan penamaan aturan internasional. (Sumber: Penulis)

Berikut adalah contoh outputnya.



Gambar 9 Ditampilkan menu. (Sumber: Penulis)



```

10 //
11 //
12 #include <iostream>
13 #include <conio.h>
14 #include <conio.h>
15 using namespace std;
16
17 // deklarasi class Number
18 class Number {
19 private:
20     int n;
21 public:
22     float result;
23
24     // fungsi untuk menginputkan nilai n
25     void input() {
26         cout << "Masukkan Nilai n : ";
27         cin >> n;
28     }
29
30     // fungsi untuk menghitung faktorial
31     void calcFactorial() {
32         int i = 1;
33         result = 1;
34         while (i <= n) {
35             result = result * i;
36             i++;
37         }
38         cout << "Faktorial dari " << n << " adalah " << result << endl;
39     }
40 };
41
42 int main() {
43     Number obj;
44     obj.input();
45     obj.calcFactorial();
46     return 0;
47 }

```

PROBLEMS TERMINAL OUTPUT DEBUG CONSOLE

```

Masukkan Nilai n : 6
6! = 6 x 5 x 4 x 3 x 2 x 1 = 720
Jadi hasil dari Faktorial (6) adalah 720
Tekan tombol apapun untuk kembali ke menu...

```

Gambar 10 Ouput 6!. (Sumber: Penulis)

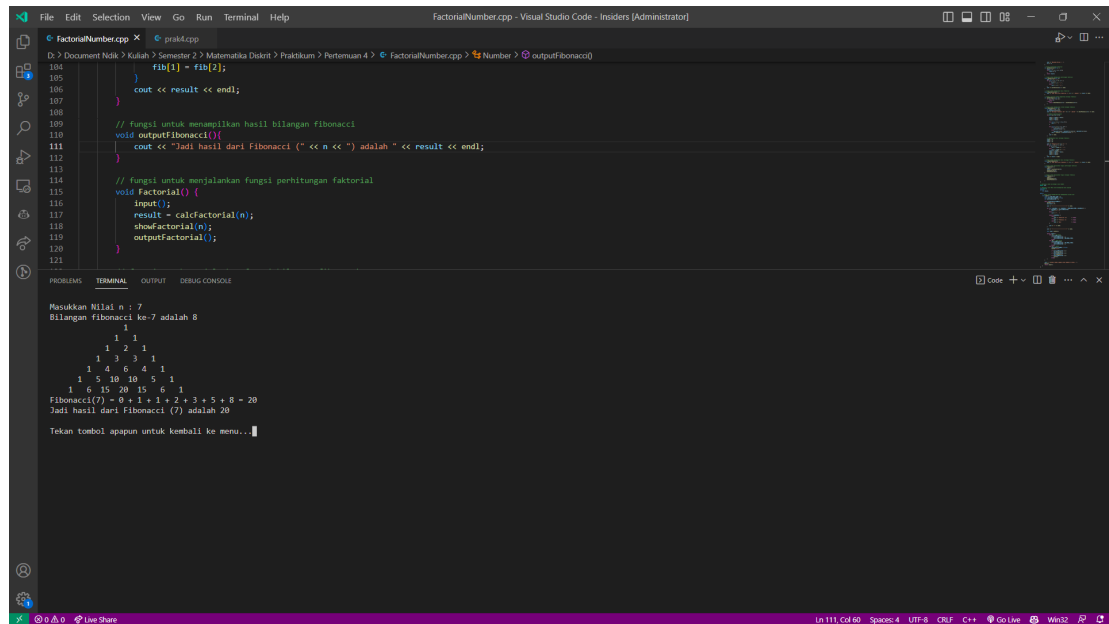
2. Buatlah Program Operasi Bilangan Fibonacci dari (n) inputan.

Program yang diminta adalah operasi bilangan Fibonacci dari n inputan. Alur program untuk Fibonacci pada kode tersebut terdiri dari beberapa fungsi yaitu input(), checkFibonacci(), showFibonacci(), dan outputFibonacci().

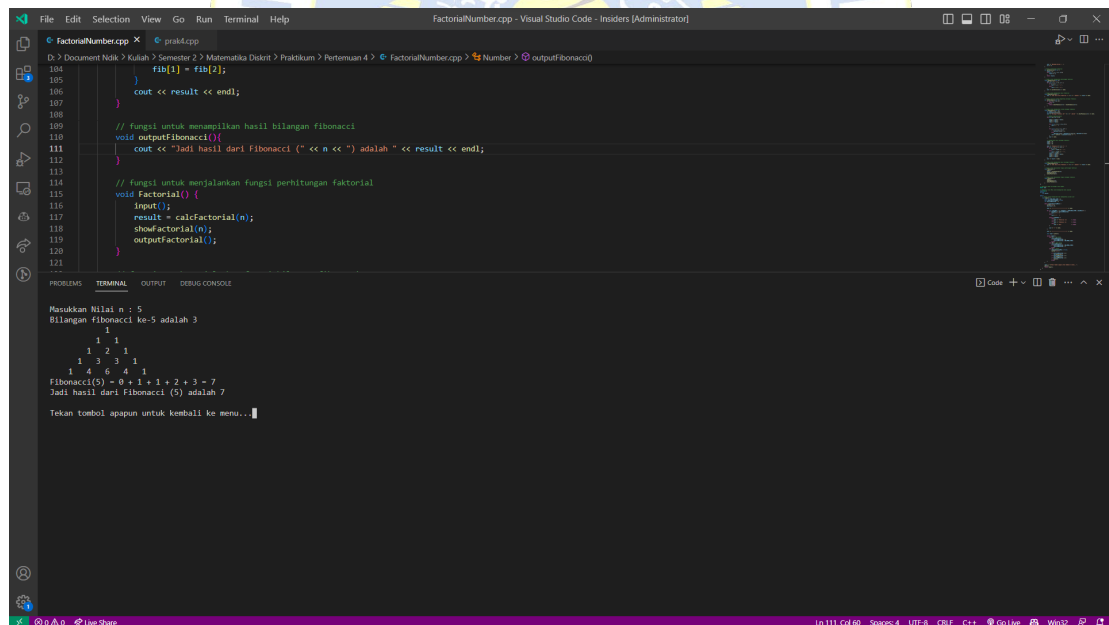
Fungsi input() digunakan untuk menginputkan nilai n yang akan dihitung. Fungsi checkFibonacci() merupakan fungsi rekursif yang digunakan untuk menghitung bilangan Fibonacci ke-n. Fungsi showFibonacci() digunakan untuk menampilkan urutan bilangan Fibonacci dengan cara membuat segitiga Pascal dan menampilkan hasil perhitungan bilangan Fibonacci.

Sedangkan fungsi outputFibonacci() digunakan untuk menampilkan hasil akhir dari perhitungan bilangan Fibonacci. Pada bagian objek num terdapat Function Fibonacci() yang memanggil fungsi input(), showFibonacci(), dan outputFibonacci() secara berurutan.

Selain itu, pada program ini juga terdapat sebuah menu yang dideklarasikan pada class Menu, dimana user dapat memilih antara perhitungan faktorial atau bilangan Fibonacci yang akan dijalankan. Jadi, saat program dijalankan, user akan diminta untuk memilih antara perhitungan faktorial atau bilangan Fibonacci melalui menu yang ditampilkan. Setelah user memilih salah satu menu, program akan menampilkan prompt untuk menginputkan nilai n dan menampilkan hasil perhitungan sesuai pilihan user. Sehingga, program dapat melakukan operasi bilangan Fibonacci dari n inputan.



Gambar 11 Fibonacci(7). (Sumber: Penulis)



Gambar 12 Fibonacci(5). (Sumber: Penulis)

Untuk mengakses source code kodingan, dapat dilihat dari link github berikut:

<https://github.com/IRedDragonICY/Matematika-Diskrit>

