

LAMPIRAN A

LISTING PROGRAM

```
%===== visualisasi sistem ADSL dengan menggunakan modulasi QPSK =====
clear all;                                     close all;                                     clc;
% ===== PARAMETER =====
%                                     Parameter ADSL dengan modulasi QPSK
% -----

data      = 1000;                               % data masukan
N         = 1;                                  % data satu baris saja
Rb        = 1.6*10^6;                            % laju data bps
Tb        = 1/Rb;                                % Interval waktu
Ts        = data*Tb;
line_bit  = Tb:Tb:data*Tb;
% -----

% ===== Pembangkitan Sinyal Biner random =====
gen_random = DataRandom(data,N);
% -----

% ===== Pengkodean QPSK =====
bit_paralel=gen_random;
M=4; %QPSK=4
symbol=data/2;
line_symbol=Ts:Ts:symbol*Ts;
[complex_symbol_t,pjsimbol_plus]=konstelasi_qpsk(bit_paralel,N,M);
inphase=real(complex_symbol_t);
quadrature=imag(complex_symbol_t);
figure(1)
subplot(2,1,1);
stairs(line_symbol,inphase,'b');
xlabel('Waktu (s)');
ylabel('Amplituda (V)');
title('Inphase QPSK');
axis([Ts symbol*Ts -1 1]);
grid on;

subplot(2,1,2);
stairs(line_symbol,quadrature,'r');
xlabel('Waktu (s)');
ylabel('Amplituda (V)');
title('Quadrature QPSK');
axis([Ts symbol*Ts -1 1]);
grid on;
% -----

% ===== scatter plot =====
figure(2)
plot(complex_symbol_t,'ob');
axis([-1.5 1.5 -1.5 1.5]);
xlabel('In-Phase');
ylabel('Quadrature');
title('Constellation Tx');
% -----

% ===== modulator QPSK =====
```

```

f_qpsk=3*10^5; % frekuensi carrier 300 kHz.
fs=3*10^7; % frekuensi sampling 1kHz
t=0:1/fs:1/f_qpsk;
R=abs(complex_symbol_t);
theta_rad=angle(complex_symbol_t);
theta_degree=theta_rad/pi*180;
for i=1:length(complex_symbol_t);
    output_qpsk(:,i)=R(1,i)*sin(2*pi*f_qpsk*t+theta_rad(1,i));
end,clear i;
output_qpsk_serial=output_qpsk(:).';
line=0:1/fs:symbol*1/f_qpsk;
figure(3);
plot(line,output_qpsk_serial(1,1:length(line)))
xlabel('waktu (s)')
ylabel('Amplituda')
title('Sinyal Hasil Modulasi QPSK')
axis([0 symbol*1/f_qpsk -1.5 1.5]);
grid on;

% -----

% ===== Low Pass Filter =====
fc=790; % Carrier Frequency
fs=1600; % Sampling Frequency
wn=2*(fc/fs); % Cut-off Frequency is 500Hz
[b1,a1]=butter(1,wn,'low'); % ButterWorth filter of Order
1
data_lpf=filter(b1,a1,complex_symbol_t); % Filtering
figure(4)
plot(data_lpf,'ob');
axis([-1.5 1.5 -1.5 1.5]);
xlabel('In-Phase');
ylabel('Quadrature');
title('Low pass filter');

% -----

% ===== AWGN =====
snrmin=0;
snrinter=2;
snrmax=20;
snr=[snrmin:snrinter:snrmax];
for i=1:length(snr);
    data_awgn=awgn(data_lpf,snr(i),'measured');
    figure(5)
    plot(data_awgn,'ob');
    axis([-1.5 1.5 -1.5 1.5]);
    xlabel('In-Phase');
    ylabel('Quadrature');
    title('Channel AWGN');

% -----

% ===== Band Pass Filter =====
fcutlow =10;
wm = [fcutlow fc]/(fs/2);
[c1,d1] = butter(1,wm,'bandpass');
data_bpf = filter(c1,d1,data_awgn);
figure(6)
plot(data_bpf,'ob');
axis([-1.5 1.5 -1.5 1.5]);
xlabel('In-Phase');
ylabel('Quadrature');
title('Band pass filter');

```

```

% -----

% ===== Automatic Gain Control =====
data_bpf = data_bpf.';
hAGC = comm.AGC;
data_agc = step(hAGC,data_bpf);
figure(7)
plot(data_agc, 'ob');
axis([-1.5 1.5 -1.5 1.5]);
xlabel('In-Phase');
ylabel('Quadrature');
title('Automatic Gain Control');
data_agc = data_agc.';
% -----

% ===== demod QPSK =====
[bit_paralel_r]=dekonstelasi_qpsk(data_agc,bit_paralel,M,N,pjsimbol_pl
us);

% ===== Pendekodean =====
figure (8);
subplot(211);
stairs(line_bit,gen_random,'b');grid on;
xlabel('Waktu (s)');ylabel('Amplituda (V)');
title('Data Biner Acak (input)');
axis([Tb data*Tb -0.5 1.5]);
subplot(212);
stairs(line_bit,bit_paralel_r,'r');grid on;
xlabel('Waktu (s)');ylabel('Amplituda (V)');
title('Data Biner Acak (output)');
axis([Tb data*Tb -0.5 1.5]);
% -----

% ===== BER =====
jumlaherror(i)=sum(gen_random~=bit_paralel_r);
p_error(i)=jumlaherror(i)/data;
    end,clear i

figure(9)
    semilogy(snr,p_error,'-ob','linewidth',2),grid on,hold on
    axis([0 snrmax 10^-4 10^0]);
    xlabel('SNR (dB)');
    ylabel('Bit Error Rate (BER)');
    title('Grafik SNR terhadap BER ADSL');
% -----
    END

```

LAMPIRAN B
ERROR FUNCTION TABLE

x	erf(x)	erfc(x)
0	0	1
0,1	0,11246292	0,88753708
0,02	0,02256457	0,97743543
0,03	0,03384122	0,96615878
0,04	0,04511111	0,95488889
0,05	0,05637198	0,94362802
0,06	0,06762159	0,93237841
0,07	0,07885772	0,92114228
0,08	0,09007813	0,90992187
0,09	0,10128059	0,89871941
0,1	0,11246292	0,88753708
0,11	0,1236229	0,8763771
0,12	0,13475835	0,86524165
0,13	0,14586711	0,85413289
0,14	0,15694703	0,84305297
0,15	0,16799597	0,83200403
0,16	0,17901181	0,82098819
0,17	0,18999246	0,81000754
0,18	0,20093584	0,79906416
0,19	0,21183989	0,78816011
0,2	0,22270259	0,77729741
0,21	0,23352192	0,76647808
0,22	0,24429591	0,75570409
0,23	0,2550226	0,7449774
0,24	0,26570006	0,73429994
0,25	0,27632639	0,72367361
0,26	0,28689972	0,71310028
0,27	0,29741822	0,70258178
0,28	0,30788007	0,69211993
0,29	0,3182835	0,6817165
0,3	0,32862676	0,67137324
0,31	0,33890815	0,66109185
0,32	0,34912599	0,65087401
0,33	0,35927865	0,64072135
0,34	0,36936453	0,63063547
0,35	0,37938205	0,62061795
0,36	0,38933297	0,6106703
0,37	0,39920598	0,60079402
0,38	0,40900945	0,59099055
0,39	0,4187387	0,5812613
0,4	0,42839236	0,57160764
0,41	0,43796909	0,56203091
0,42	0,44746762	0,55253238
0,43	0,45688669	0,54311331
0,44	0,46622512	0,53377488
0,45	0,47548172	0,52451828
0,46	0,48465539	0,51534461
0,47	0,49374505	0,50625495
0,48	0,50274967	0,49725033
0,49	0,51166826	0,48833174
0,5	0,52049988	0,47950012
0,51	0,52924362	0,47075638
0,52	0,53789863	0,46210137
0,53	0,5464641	0,4535359
0,54	0,55493925	0,44506075
0,55	0,56332337	0,43667663
0,56	0,57161576	0,42838424
0,57	0,57981581	0,42018419
0,58	0,5879229	0,4120771

x	erf(x)	erfc(x)
0,59	0,5959365	0,4040635
0,6	0,60385609	0,39614391
0,61	0,61168122	0,38831878
0,62	0,61941146	0,38058854
0,63	0,62704644	0,37295356
0,64	0,63458583	0,36541417
0,65	0,64202933	0,35797067
0,66	0,64937669	0,35062331
0,67	0,6566277	0,3433723
0,68	0,6637822	0,3362178
0,69	0,67084006	0,32915994
0,7	0,67780119	0,32219881
0,71	0,68466555	0,31533445
0,72	0,69143312	0,30856688
0,73	0,69810394	0,30189606
0,74	0,70467808	0,29532192
0,75	0,71115563	0,28884437
0,76	0,71753675	0,28246325
0,77	0,72382161	0,27617839
0,78	0,73001043	0,26998957
0,79	0,73610345	0,26389655
0,8	0,74210096	0,25789904
0,81	0,74800328	0,25199672
0,82	0,75381075	0,24618925
0,83	0,75952376	0,24047624
0,84	0,76514271	0,23485729
0,85	0,77066806	0,22933194
0,86	0,77610027	0,22389973
0,87	0,78143985	0,21856015
0,88	0,78668732	0,21331268
0,89	0,79184325	0,20815675
0,9	0,79690821	0,20309179
0,91	0,80188283	0,19811717
0,92	0,80676772	0,19323228
0,93	0,81156356	0,18843644
0,94	0,81627102	0,18372898
0,95	0,82089081	0,17910919
0,96	0,82542365	0,17457635
0,97	0,82987029	0,17012971
0,98	0,8342315	0,1657685
0,99	0,83850807	0,16149193
1	0,84270079	0,15729921
1,01	0,8468105	0,1531895
1,02	0,85083802	0,14916198
1,03	0,85478421	0,14521579
1,04	0,85864995	0,14135005
1,05	0,86243611	0,13756389
1,06	0,86614359	0,13385641
1,07	0,8697733	0,1302267
1,08	0,87332616	0,12667384
1,09	0,8768031	0,1231969
1,1	0,88020507	0,11979493
1,11	0,88353301	0,11646699
1,12	0,88678789	0,11321211
1,13	0,88997067	0,11002933
1,14	0,89308233	0,10691767
1,15	0,89612384	0,10387616
1,16	0,8990962	0,1009038
1,17	0,9020004	0,0979996

x	erf(x)	erfc(x)
1,18	0,90483743	0,09516257
1,19	0,90760829	0,09239171
1,2	0,91031398	0,08968602
1,21	0,91295551	0,08704449
1,22	0,91553388	0,08446612
1,23	0,9180501	0,0819499
1,24	0,92050518	0,07949482
1,25	0,92290013	0,07709987
1,26	0,92523594	0,07476406
1,27	0,92751363	0,07248637
1,28	0,92973419	0,07026581
1,29	0,93189863	0,06810137
1,3	0,93400794	0,06599206
1,31	0,93606312	0,06393688
1,32	0,93806516	0,06193484
1,33	0,94001503	0,05998497
1,34	0,94191372	0,05808628
1,35	0,9437622	0,0562378
1,36	0,94556144	0,05443856
1,37	0,9473124	0,0526876
1,38	0,94901604	0,05098396
1,39	0,9506733	0,0493267
1,4	0,95228512	0,04771488
1,41	0,95385244	0,04614756
1,42	0,95537618	0,04462382
1,43	0,95685725	0,04314275
1,44	0,95829657	0,04170343
1,45	0,95969503	0,04030497
1,46	0,96105351	0,03894649
1,47	0,9623729	0,0376271
1,48	0,96365407	0,03634593
1,49	0,96489786	0,03510214
1,5	0,96610515	0,03389485
1,51	0,96727675	0,03272325
1,52	0,9684135	0,0315865
1,53	0,96951621	0,03048379
1,54	0,97058569	0,02941431
1,55	0,97162273	0,02837727
1,56	0,97262812	0,02737188
1,57	0,97360263	0,02639737
1,58	0,97454701	0,02545299
1,59	0,97546202	0,02453798
1,6	0,97634838	0,02365162
1,61	0,97720684	0,02279316
1,62	0,97803809	0,02196191
1,63	0,97884284	0,02115716
1,64	0,97962178	0,02037822
1,65	0,98037559	0,01962441
1,66	0,98110492	0,01889508
1,67	0,98181044	0,01818956
1,68	0,98249279	0,01750721
1,69	0,98315259	0,01684741
1,7	0,98379046	0,01620954
1,71	0,98440701	0,01559299
1,72	0,98500283	0,01499717
1,73	0,9855785	0,0144215
1,74	0,98613459	0,01386541
1,75	0,98667167	0,01332833
1,76	0,98719028	0,01280972

x	erf(x)	erfc(x)
1.77	0,98769094	0,01230906
1.78	0,9881742	0,0118258
1.79	0,98864055	0,01135945
1,8	0,9890905	0,0109095
1.81	0,98952454	0,01047546
1.82	0,98994316	0,01005684
1.83	0,99034681	0,00965319
1.84	0,99073595	0,00926405
1.85	0,99111103	0,00888897
1.86	0,99147249	0,00852751
1.87	0,99182075	0,00817925
1.88	0,99215622	0,00784378
1.89	0,99247932	0,00752068
1,9	0,99279043	0,00720957
1.91	0,99308994	0,00691006
1.92	0,99337823	0,00662177
1.93	0,99365565	0,00634435
1.94	0,99392257	0,00607743
1.95	0,99417933	0,00582067
1.96	0,99442628	0,00557372
1.97	0,99466372	0,00533628
1.98	0,994892	0,005108
1.99	0,99511141	0,00488859
2	0,99532227	0,00467773
2,01	0,99552485	0,00447515
2,02	0,99571945	0,00428055
2,03	0,99590635	0,00409365
2,04	0,99608581	0,00391419
2,05	0,9962581	0,0037419
2,06	0,99642346	0,00357654
2,07	0,99658215	0,00341785
2,08	0,99673441	0,00326559
2,09	0,99688046	0,00311954
2,1	0,99702053	0,00297947
2,11	0,99715485	0,00284515
2,12	0,99728361	0,00271639
2,13	0,99740702	0,00259298
2,14	0,99752529	0,00247471
2,15	0,99763861	0,00236139
2,16	0,99774715	0,00225285
2,17	0,99785111	0,00214889
2,18	0,99795065	0,00204935
2,19	0,99804594	0,00195406
2,2	0,99813715	0,00186285
2,21	0,99822444	0,00177556
2,22	0,99830795	0,00169205
2,23	0,99838783	0,00161217
2,24	0,99846423	0,00153577
2,25	0,99853728	0,00146272
2,26	0,99860712	0,00139288
2,27	0,99867387	0,00132613
2,28	0,99873766	0,00126234
2,29	0,99879861	0,00120139
2,3	0,99885682	0,00114318
2,31	0,99891242	0,00108758
2,32	0,99896551	0,00103449
2,33	0,9990162	0,0009838
2,34	0,99906457	0,00093543
2,35	0,99911073	0,00088927
2,36	0,99915478	0,00084522
2,37	0,99919679	0,00080321

x	erf(x)	erfc(x)
2,38	0,99923686	0,00076314
2,39	0,99927506	0,00072494
2,4	0,99931149	0,00068851
2,41	0,9993462	0,0006538
2,42	0,99937928	0,00062072
2,43	0,9994108	0,0005892
2,44	0,99944083	0,00055917
2,45	0,99946942	0,00053058
2,46	0,99949665	0,00050335
2,47	0,99952257	0,00047743
2,48	0,99954724	0,00045276
2,49	0,99957071	0,00042929
2,5	0,99959305	0,00040695
2,51	0,99961429	0,00038571
2,52	0,9996345	0,0003655
2,53	0,99965371	0,00034629
2,54	0,99967198	0,00032802
2,55	0,99968934	0,00031066
2,56	0,99970584	0,00029416
2,57	0,99972151	0,00027849
2,58	0,9997364	0,0002636
2,59	0,99975054	0,00024946
2,6	0,99976397	0,00023603
2,61	0,99977671	0,00022329
2,62	0,99978881	0,00021119
2,63	0,99980029	0,00019971
2,64	0,99981118	0,00018882
2,65	0,99982151	0,00017849
2,66	0,99983131	0,00016869
2,67	0,9998406	0,0001594
2,68	0,99984941	0,00015059
2,69	0,99985776	0,00014224
2,7	0,99986567	0,00013433
2,71	0,99987316	0,00012684
2,72	0,99988026	0,00011974
2,73	0,99988699	0,00011301
2,74	0,99989335	0,00010665
2,75	0,99989938	0,00010062
2,76	0,99990508	9,4918E-05
2,77	0,99991048	8,952E-05
2,78	0,99991559	8,4413E-05
2,79	0,99992042	7,9582E-05
2,8	0,99992499	7,5013E-05
2,81	0,99992931	7,0693E-05
2,82	0,99993339	6,661E-05
2,83	0,99993725	6,275E-05
2,84	0,9999409	5,9102E-05
2,85	0,99994434	5,5656E-05
2,86	0,9999476	5,2401E-05
2,87	0,99995067	4,9327E-05
2,88	0,99995358	4,6424E-05
2,89	0,99995632	4,3684E-05
2,9	0,9999589	4,1098E-05
2,91	0,99996134	3,8657E-05
2,92	0,99996365	3,6355E-05
2,93	0,99996582	3,4183E-05
2,94	0,99996787	3,2134E-05
2,95	0,9999698	3,0203E-05
2,96	0,99997162	2,8382E-05
2,97	0,99997333	2,6666E-05
2,98	0,99997495	2,5049E-05

x	erf(x)	erfc(x)
2,99	0,99997647	2,3526E-05
3	0,99997791	2,209E-05
3,01	0,99997926	2,0739E-05
3,02	0,99998053	1,9466E-05
3,03	0,99998173	1,8268E-05
3,04	0,99998286	1,7141E-05
3,05	0,99998392	1,608E-05
3,06	0,99998492	1,5082E-05
3,07	0,99998586	1,4143E-05
3,08	0,99998674	1,326E-05
3,09	0,99998757	1,2429E-05
3,1	0,99998835	1,1649E-05
3,11	0,99998908	1,0915E-05
3,12	0,99998977	1,0226E-05
3,13	0,99999042	9,578E-06
3,14	0,99999103	8,9696E-06
3,15	0,9999916	8,3982E-06
3,16	0,99999214	7,8617E-06
3,17	0,99999264	7,3581E-06
3,18	0,99999311	6,8854E-06
3,19	0,99999356	6,4419E-06
3,2	0,99999397	6,0258E-06
3,21	0,99999436	5,6354E-06
3,22	0,99999473	5,2694E-06
3,23	0,99999507	4,9261E-06
3,24	0,9999954	4,6044E-06
3,25	0,9999957	4,3028E-06
3,26	0,99999598	4,0202E-06
3,27	0,99999624	3,7554E-06
3,28	0,99999649	3,5074E-06
3,29	0,99999672	3,2752E-06
3,3	0,99999694	3,0577E-06
3,31	0,99999715	2,8541E-06
3,32	0,99999734	2,6636E-06
3,33	0,99999751	2,4853E-06
3,34	0,99999768	2,3185E-06
3,35	0,99999784	2,1625E-06
3,36	0,99999798	2,0166E-06
3,37	0,99999812	1,8801E-06
3,38	0,99999825	1,7526E-06
3,39	0,99999837	1,6334E-06
3,4	0,99999848	1,522E-06
3,41	0,99999858	1,4179E-06
3,42	0,99999868	1,3207E-06
3,43	0,99999877	1,2299E-06
3,44	0,99999885	1,1452E-06
3,45	0,99999893	1,0661E-06
3,46	0,99999901	9,922E-07
3,47	0,99999908	9,2329E-07
3,48	0,99999914	8,59E-07
3,49	0,9999992	7,9903E-07
3,5	0,99999926	7,431E-07
3,51	0,99999931	6,9095E-07
3,52	0,99999936	6,4234E-07
3,53	0,9999994	5,9703E-07
3,54	0,99999945	5,5482E-07
3,55	0,99999948	5,1548E-07
3,56	0,99999952	4,7885E-07
3,57	0,99999956	4,4473E-07
3,58	0,99999959	4,1296E-07
3,59	0,99999962	3,8339E-07

x	erf(x)	erfc(x)
2,99	0,999976474	2,35256E-05
3	0,99997791	2,20905E-05
3,01	0,999979261	2,0739E-05
3,02	0,999980534	1,94664E-05
3,03	0,999981732	1,82684E-05
3,04	0,999982859	1,71409E-05
3,05	0,99998392	1,60798E-05
3,06	0,999984918	1,50816E-05
3,07	0,999985857	1,41426E-05
3,08	0,99998674	1,32595E-05
3,09	0,999987571	1,24292E-05
3,1	0,999988351	1,16487E-05
3,11	0,999989085	1,0915E-05
3,12	0,999989774	1,02256E-05
3,13	0,999990422	9,57795E-06
3,14	0,99999103	8,96957E-06
3,15	0,999991602	8,39821E-06
3,16	0,999992138	7,86174E-06
3,17	0,999992642	7,35813E-06
3,18	0,999993115	6,88545E-06
3,19	0,999993558	6,4419E-06
3,2	0,999993974	6,02576E-06
3,21	0,999994365	5,63542E-06
3,22	0,999994731	5,26935E-06
3,23	0,999995074	4,92612E-06
3,24	0,999995396	4,60435E-06
3,25	0,999995697	4,30278E-06
3,26	0,99999598	4,02018E-06
3,27	0,999996245	3,75542E-06
3,28	0,999996493	3,50742E-06
3,29	0,999996725	3,27517E-06
3,3	0,999996942	3,05771E-06
3,31	0,999997146	2,85414E-06
3,32	0,999997336	2,6636E-06
3,33	0,999997515	2,48531E-06
3,34	0,999997681	2,3185E-06
3,35	0,999997838	2,16248E-06
3,36	0,999997983	2,01656E-06
3,37	0,99999812	1,88013E-06
3,38	0,999998247	1,75259E-06
3,39	0,999998367	1,63338E-06
3,4	0,999998478	1,52199E-06
3,41	0,999998582	1,41793E-06
3,42	0,999998679	1,32072E-06
3,43	0,99999877	1,22994E-06
3,44	0,999998855	1,14518E-06
3,45	0,999998934	1,06605E-06
3,46	0,999999008	9,92201E-07
3,47	0,999999077	9,23288E-07
3,48	0,999999141	8,58996E-07
3,49	0,999999201	7,99025E-07
3,5	0,999999257	7,43098E-07
3,51	0,999999309	6,90952E-07
3,52	0,999999358	6,42341E-07
3,53	0,999999403	5,97035E-07
3,54	0,999999445	5,54816E-07
3,55	0,999999485	5,15484E-07
3,56	0,999999521	4,78847E-07
3,57	0,999999555	4,44728E-07
3,58	0,999999587	4,1296E-07
3,59	0,999999617	3,83387E-07



LAMPIRAN C

TP-LINK Wireless ADSL2+ Modem Router N150 - TD-W8951ND



Technical Specifications of TP-LINK Wireless ADSL2+ Modem Router N150 - TD-W8951ND

<i>Wireless Network Type</i>	IEEE 802.3, 802.3u
<i>Wireless Network Protocol Protocol</i>	<p>ADSL Standards :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Full-rate ANSI T1.413 Issue 2, ITU-T G.992.1(G.DMT), ITU-T G.992.2(G.Lite) -ITU-T G.994.1 (G.hs), ITU-T G.995.1 , ITU-T G.996.1, ITU-T G.997.1, ITU-T K.2.1 <p>ADSL2 Standards :</p> <ul style="list-style-type: none"> -ITU-T G.992.3 (G.dmt.bis), ITU-T G.992.4 (G.lite.bis) <p>ADSL2+ Standards :</p> <ul style="list-style-type: none"> -ITU-T G.992.5
<i>Interface Provided</i>	<p>4 x 10/100Mbps RJ45 Ports 1 x RJ11 Port Button :</p> <ul style="list-style-type: none"> -1 Power On/Off Switch -1 WPS Button -1 Wi-Fi On/Off Button
<i>Software Support</i>	Microsoft Windows 98SE, NT, 2000, XP, Vista, Windows 7 or Windows 8, MAC OS, NetWare, UNIX or Linux
<i>Power Supply</i>	9VDC/0.6A
<i>Dimension</i>	7.1 x 4.9 x 1.4 in. (181 x 125 x 36mm)
<i>Others</i>	Antenna Type : Omni directional, Detachable, Reverse SMA Antenna Gain : 1 x 5dBi